This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

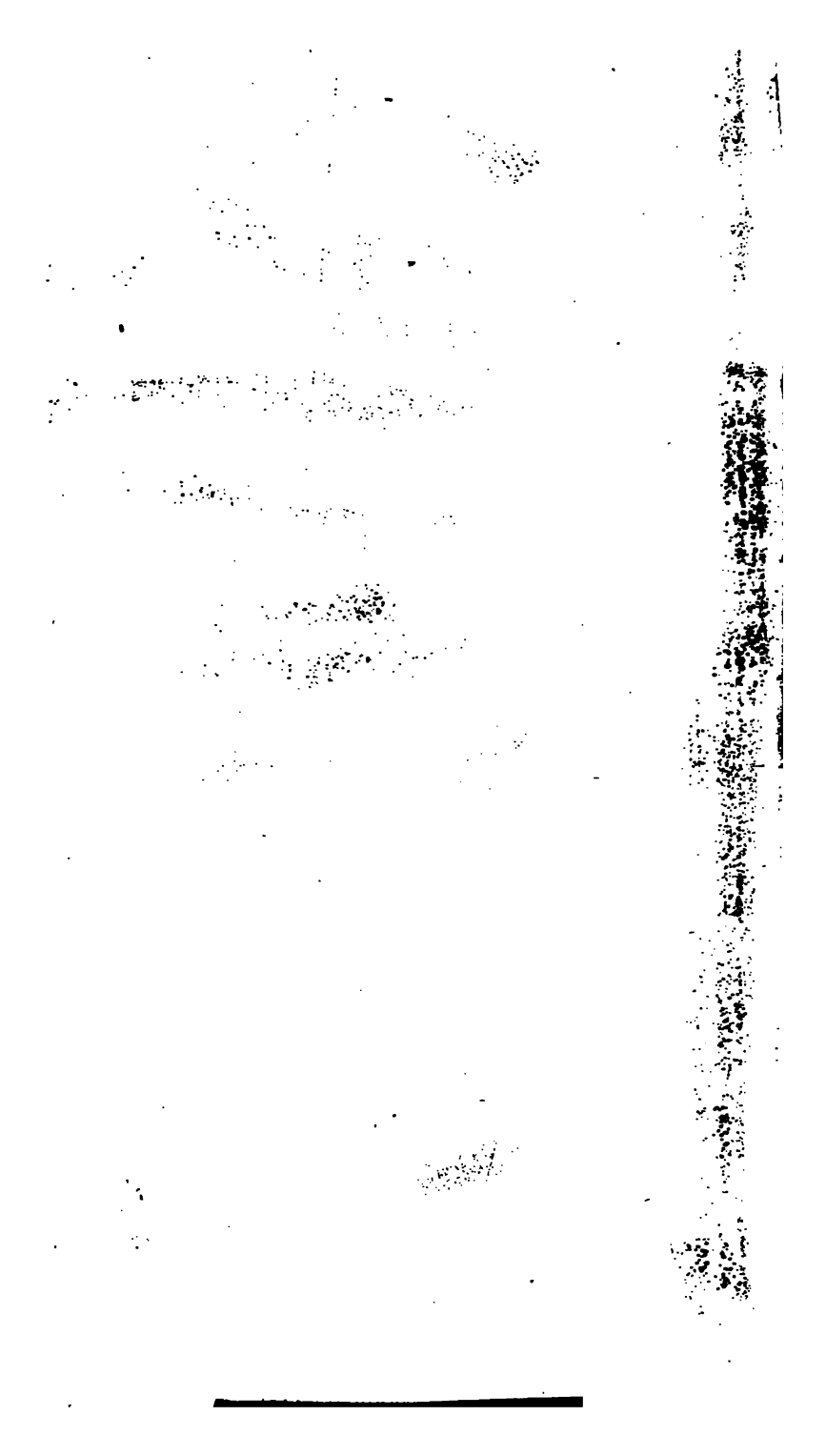
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06906931 2



NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger

und

Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.

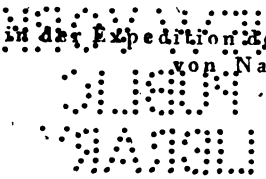
LI. Band.

Mit zwei Kupfertafeln.

Halle,

in der Expedition des Vereins zur Verbreitung von Naturkenntnifs.

1827.



Jahrbuch

der

Chemie und Physik

XXI. Band.

Mit zwei Kupfertafeln.

Unter besonderer Mitwirkung

der HH. Bischof, Brandes, Breithaupt, Buff, Bullmann, Du Ménil, Ebermaier, Fischer, Freiesleben, Gmelin, Hansteen, Hausmann, Hessel, Kämtz, Kersten, Kühn, Liebig, Marx, Nöggerath, Stromeyer, Tiedemann, Tünnermann, Veltmann, Wach, Walchner, Weber und Wetzlar,

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger

und

Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK

Halle,

in der Expedition des Vereins zur Verbreitung von Naturkenntniss.

1827.

PUBLIC LIBRARY

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Jahrbuch

der

Chemie und Physik

für 1827.

Als eine Zeitschrift

des

wissenschaftlichen Vereins

zur Verbreitung

von

Naturkenntniss und höherer Wahrheit

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger

und

Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.

Band III.

Mit zwei Kupfertafeln.

Halle,

in der Expedition des obigen mit den Erlangischen Stiftungen in Verbindung stehenden Vereins.

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Inhaltsanzeige.

Erstes Heft.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, vom 2. Jul. 1825 bis zum 8. Jul. 1826; entworfen zur Stiftungsfeier am 8. Jul. 1826 von *J. K. Bullmann* S. 1—37.

Wir erwähnen unter den im Auszuge mitgetheilten Vorträgen hier: *Schweigger* über die Bedeutung der Akademien für unsere Zeit 2, wobei einer, in Cahira geschriebenen, Abhandlung von *Seetzen* über eine *wissenschaftliche Propaganda* (zunächst für den Orient berechnet) gedacht wird 3. *Bullmann* über eine merkwürdige Blitztödtung 4. *Schmidt* über den Drall der Büchsenzüge für die Percussionsentzündung 9; und dessen Versuche über Knallpulver und Kupferhütchen 11, mit besonderer Rücksicht auf Verhütung des Feuchtwerdens derselben 13. *Lohmann* 16 u. *Seiler* über Höhenrauch und Moordampf 19. *Schweigger-Seidel* über Anwendung chemischer Grundsätze auf die Medicin 21. *Grillo* über die sogenannten Seelöcher im Mannsfeldischen und deren Tiefe 24. *Hoffmann* über die geognostischen Verhältnisse im Gebiete von *Osnabrück* u. s. w. 25 ff und über Pflanzenabdrücke aus dem Gebirge von *Ibbenbühren* und vom *Piesberge* 28. *Schulze* über das Entstehen der Braunkohle 29. *Keferstein* über die geognostischen Verhältnisse von *Bex* in der Schweiz 29; und über die Entstehungsart des Torfs 31 und des Sumpferzes 33. *v. Veltheim* über Axinit und Magnetkies im Harze an ungewöhnlichen Stellen 34. *Nitzsch* über das Säugethier, von welchem das unter dem Namen *Chinchilla* vorkommende feine Pelzwerk herrührt 36.

Zur Geschichte des Indigs und der Knallsalze S. 38—77.

1. Ueber Indigsäure und Indigharz, von *H. Buff* S. 38—59.

Geschichtliches 38. Darstellung reiner Indigsäure 40. Eigenschaften 43 und Analyse derselben 44. Enthält vielleicht keinen Wasserstoff 46; mufs wenigstens *jedenfalls* als überoxydirter Indig betrachtet werden 47. Indigsaure Salze, namentlich Zusammensetzung des Kalisalzes 48 und Barytsalzes 49. Basisches und neutrales Bleisalz 50. Eigenthümliches Verhalten des indigsauren Quecksilberoxyduls *ebend.* Indigsäure und deren Salze verändern das salpetersaure Silber nicht, sind aber empfindliche Reagentien auf *Eisenoxyd ebend.* Ueber *Chevreul's* Indigharz und künstlichen Gerbestoff *ebend.* besteht aus einer eigenthümlichen braunen Substanz, Salpetersäure und Indigsäure 52. Letztere nicht wesentlich und ohne die erstere nicht verbindbar mit der braunen Substanz 53. Darstellung im reinen Zustande 54. Eigenschaften 55 und Verbindungen, unter welchen die mit Bleioxyd hervorzuheben 56. Analyse 57. Merkwürdiges stöchiometrisches Verhältnifs der Kohlenstickstoffsäure, der braunen Substanz und der Indigsäure in Bezug auf ihren Stickstoffgehalt 58.

Nachschrift von *Schweigger-Seidel*, über *Liebig's* Indigstoff u. *Mo-*

rettl's Knallsäure aus dem Indig, und daran sich anreihende Bemerkungen S. 59—77.

Liebig's Versuche über ungefärbten Indig, den er isolirt darstellte und *Indigstoff* nannte (*Indigogen* mehr in *Giobert's* als in *Brugnatelli's* Sinne) 61. Beweise, dafs er lediglich durch Aufnahme von Sauerstoff blau werde 62 und die *Isatinsäure* nicht existire 64. Verschiedene quantitative Angaben in dieser Beziehung 68. Stoffe, die, dem Indig analog, an der Luft blau werden 65, und Thatsachen, welche die Möglichkeit, den Indig aus andern Substanzen auf chemischem Wege darzustellen, vermuthen lassen 66. *Moretti* über eine von ihm entdeckte Knallsäure aus dem Indig (briefliche Nachricht an *Hausmann* vom J. 1808) 69 ff. Darstellung derselben 71 und Beweise, dafs sie verschieden sey von der Benzoësäure 72. Sehr wahrscheinlich war diese Säure unreine Kohlenstickstoffsäure, wie *Chevreul's* Indigbitter 75. Farbenspiel bei Verpuffung des Indigs mit chlorsaurem Kali *Anm.* Hervorgehoben wird der Umstand, dafs gewisse kohlenstickstoffsaure Salze nicht fulminiren im reinen, wohl aber im unreinen Zustande, als Beispiel von der Wirkung der Minima 76. Als wahrscheinlich analoge Thatsache wird namentlich das Verhalten von *Faraday's* zwei schwefelnaphthalinsauren Barytsalzen bezeichnet *ebend.* *Moretti's* Erfahrung über die vorzugsweise heftige Detonation seines Bleisalzes, auf eine allgemeiner ausgesprochene *Liebig's* zu beziehen 77.

2. Ueber elektrische Erscheinungen bei der Explosion einiger Knallsalze, von *Schweigger* S. 77—87. (Vgl. S. 15.)

Döbereiner's hierher gehörige Erfahrungen 77. Merkwürdiger Gegensatz der Elektricität 80. Einfluls, welchen die Temperatur hierbei ausübt 81, wodurch diese Erscheinungen als *thermoëlektrische* sich charakterisiren 83. Versuch über Zersetzungen durch Explosion, analog denen an *Volta's* Säule 85, wobei jedoch gerade umgekehrt in gewisser Temperatur die Base mit *negativer*, die Säure mit *positiver* Elektricität auftritt 86. Hauptresultat 87.

Zur Geschichte der Gase S. 88—114.

Untersuchungen über die specifische Wärme der Gase, von *Aug. de La Rive* und *F. Marcet* (Fortsetz. d. S. 477. d. vor. B. angefang. Abh.) S. 88—106. (Taf. II. d. vor. Bds. Fig. 5 u. 6.)

§. 1. *Erste* Methode, die Gase zu erwärmen 88, welche unsicher wird durch die Verschiedenheit der Gase, in Hinsicht auf ihre Wärmeleitungsfähigkeit 90. Ueber das Verhältnifs dieser Eigenschaft zu der analogen fester und liquider Körper 92 Anm. §. 2. *Zweite* Methode, wobei man sich vor dem Einflusse der Leitungsfähigkeit zu sichern suchte 92 ff. (Fig. 5.) *Resultate*, und zwar §. 1. der Versuche mit gleich stark comprimirten Gasen 96, welche lehren, dafs *alle Gase unter gleichen Umständen dieselbe specifische Wärme besitzen* 97. Scheinbare Abweichung des *Wasserstoffgases*, welche abhängig von dessen ungemein grofsem Leitungsvermögen 98. (Vgl. 101.) §. 2. Resultate der bei verschiedenen Druckgraden angestellten Versuche 99, welche lehren, dafs mit Verdünnung der Gase die Wärmecapacität desselben abnimmt 100 und zu mit ihrer Verdichtung 101. (Fig. 6.) Theoretischer Erklärungsversuch

sämmtlicher Erscheinungen 102. Summarischer Ueberblick 103. Ursache der Abweichungen in den Resultaten der Physiker *ebend.* Einfluss der Leitungsfähigkeit auf Temperaturwechsel bei Volumveränderung 104. Analogie dieser Erfahrungen mit unseren Kenntnissen von der specifischen Wärme in festen und liquiden Körpern *ebend.* Das Gesetz der specifischen Wärme der Gase in Uebereinstimmung mit dem, welches ihre Ausdehnsamkeit (und Compressibilität) beherrscht 105. Anmerkung, in welcher Einwendungen beseitigt werden *ebend.*

Nachträge von *Schweigger-Seidel* S. 106—114.

I. Wärme und Kälte zugleich erregt bei dem Füllen von Gas-Behältern 106. — II. *Despretz's* Versuche über die Compressibilität von Gasen, welche vom *Mariotte*'schen Gesetze abweichen 108. — III. *Oersted's* Versuche über Compression des Wassers (dabei keine Wärmeerzeugung) 112. Des Quecksilbers, Aethers, Alkohols, Schwefelalkohols, verschiedener Auflösungen und des Glases 114.

Zur Hydrologie S. 114—126.

1. Süfswasser im Meer, in grofser Entfernung vom Lande, von Dr. *Buchanan* S. 114—116.

Zusatz der Redaction, mit Beziehung auf B. XI. S. 490., d. J. wo schon in hydrologischer Hinsicht der Gebrauch des elektromagnetischen Multiplicators bei Schiffboussolen empfohlen ist, deren angemessene Construction man sich leicht denken kann 116.

2. Einige Bemerkungen über das Lamscheider Mineralwasser, hinsichtlich auf geognostische Verhältnisse der Umgegend, vom D. *Gust. Bischof* S. 116—126.

Ein neues *Selters*, *Fachingen*, *Geilnau*, *Pyrmont* 119. Ueber Kali- und Natron-haltige Mineralquellen 120. *Struve's* Forschungen über Entstehung der Mineralquellen 122. Ueber den Unterschied in der Sättigung bei Salzsoolen und bei Mineralquellen 125.

Anhang. Preisaufgabe der *Bucholz*'schen Stiftung S. 126—128.

Zweites Heft.

Erdmagnetismus. S. 129—178.

1. Bemerkungen über die Beobachtungen, welche Capitän *Sabine* in verschiedenen Theilen der nördlichen Halbkugel über Neigung u. Intensität angestellt hat, von *Peter Barlow.* (Vgl. S. 476 des vorigen Bdes.) S. 129—141.

Ueber den Zusammenhang zwischen Neigung und Stärke des Magnetismus, mit Beziehung auf *Hansteen's* Untersuchungen 129. Einfluss der Erwärmung durch Sonnenlicht auf Erdmagnetismus 131, mit Beziehung auf *Sabine's* Beobachtungen 133. Die nach *Young's* Formel 135 berechneten Intensitäten zusammengestellt mit *Sabine's* Beobachtungen 139. Modificationen in der täglichen magnetischen Variation, auf den Einfluss der Temperatur bezogen 140.

2. Ueber die Theorie der täglichen magnetischen Variation, von *Christie* S. 141—145.

Wird als eine thermomagnetische Erscheinung aufgefafst 141.

Die Atmosphäre mit den damit in Berührung stehenden Oberflächen des Landes und Wassers werden als Elemente des elektromagnetischen Apparates betrachtet 142. Apparat u. Versuche zur Erläuterung dieser Theorie *ebend.* Deren Resultate verglichen mit verschiedenen Reihen magnetischer Beobachtungen 144. Nachschrift von *Kämtz* — Frühere Untersuchungen *Hansteen's* üb. Abhängigk. d. magnet. Variation von Thermoelektricität S. 145—151.

3. Untersuchungen über die Aenderungen in der mittleren Dauer der horizontalen Schwingungen der Magnetnadel und über einige andere Puncte in der Lehre vom Erdmagnetismus, von *A. T. Kupffer* S. 152—167.

Kupffer's Beobachtungen in Tabellen 154, 156. Untersuchung der Ursachen, von welchen die Variationen der horizontalen Schwingungen abhangen 157. Sehr beachtungswerthe Bemerkung über *zwei Arten* von Linien ohne Abweichung 159, mit Beziehung auf die neuesten Beobachtungen von *Wrangel* und *Anjou* an der Nordostküste Sibiriens 160. Ueber progressive Bewegung dieser Linien 161. Ueber *Hansteen's* Hypothese, die Lage und Drehung der Magnetpole betreffend 162. Dafs nur uneigentlich von Magnetpolen in der Nähe der Pole die Rede seyn könne 163. Ueber Ziehung einer Linie für das Maxima der westlichen Abweichung 164. Ueber den Einfluss der Nordlichter auf die Magnetnadel 165.

4. Vorläufige Notiz über Schwankungen des Barometers, vom Professor *Kämtz* S. 168—171.

Ueber Linien gleicher Barometerschwankungen 169. und deren Aehnlichkeit mit den magnetischen Isoklinen 170.

Anmerkung der Redaction. — *Schweigger* über erdmagnetische Wirkungen im Luftkreise, mit Bezug auf Beobachtungen von *Steigelehner* und *v. Humboldt* S 171—173.

Zur medicinischen Chemie S. 174—191.

1. Anmerkungen über einige Bemerkungen der Herren *Leuret* und *Lassaigne* und der Professoren *Tiedemann* und *Gmelin* in ihren unlängst publicirten Werken über die Verdauung, besonders in Bezug auf das Vorkommen freier Salzsäure in den Mägen der Thiere, von *William Prout* S. 174—186.

2. Erklärung, die vorstehenden Bemerkungen *Prout's* betreffend, von *Friedrich Tiedemann* und *Leopold Gmelin* S. 187—192.

Zur Metallurgie, Mineralogie und analytischen Chemie S. 192—237.

1. Zur Geschichte des Palladiums, vom Professor *N. W. Fischer* S. 192—204.

I. Verhalten zu den Säuren 192. Ueber Metalllösung durch vollkommen gesättigte Auflösungen anderer Metalle 194. Ueber Beschleunigung der Lösung durch erhöheten Luftdruck 196. Palladiumlösung + Wasser 196. und Weingeist 197. — II. Verhalten zu den Alkalien und insbesondere zum Ammoniak 197, zu oxalsauren Salzen, dem blausauren Eisenkali 198, zum salzsauren Zinnoxydul (und metallischen Zinn), salpetersauren Quecksilberoxydul, den Eisenoxydulsalzen und zum Phosphor 199. Grofse Neigung des Palladiums zur Bildung von Legirungen *ebend.* und über die Lichterscheinungen bei Darstellung einiger derselben 200. — III. *Palladium-Doppelsalze;* ein drittes mit Salzsäure und Ammoniak 201. Zwei Doppelsalze des Ammoniaks

mit salpetersaurem Palladium 202. Die *blaue* Färbung der Auflösungen der Palladiumsalze in Ammoniak von einem Kupfergehalt herrührend 203. (Fortsetzung folgt.)

2. Vermischte Beiträge von *Walchner* in Carlsruhe S. 204—217.

I. Untersuchung einiger römischen Münzen, die im Jahre 1825 auf dem Quettich zu Baden-Baden gefunden wurden, S. 204—205.

Enthielten neben Silber und Kupfer geringe Spuren von Gold und zuweilen etwas Zinn und Blei.

Nachtrag von *Schweigger-Seidel*, verwandte Untersuchungen *Feneulle's* enthaltend, welche ähnliche Resultate lieferten S. 205—209.

Bildung von Goldpurpur bei der Auflösung einiger dieser Münzen 206. (Vgl. 1827. II. 284.)

II. Chemische Untersuchung des *Bohnerzes* aus dem Altinger Stollen bei Liel, Erzrevier Kandern, und des damit vorkommenden *Jaspisses* S. 209—217.

Lagerungsverhältnisse 210. Die Eisenerze des Kanderer Reviers gehören der Jurakalk-Formation an, enthalten Ammoniten und Sternkorallen *ebend.* Chemische Zusammensetzung des weifsen und rothen Sandes *ebend.* und des braunen Thoneisensteins, mit welchen es vorkömmt 211. Beschreibung 212 und Analyse des Altinger Bohnerzes, in welchem das Eisen nur oxydulirt 213, und das als wasserhaltiges Silicat zu betrachten 215. Verschiedenheit dieses *schaaligen* Bohnerzes vom *dichten*, welches zuweilen einen Kern von Schwefelkies enthält 215. Der zugleich vorkommende *Kugeljaspis* ist ursprünglich sphäroidisch gestaltet 216. Dessen chemische Zusammensetzung 217.

3. Chemische Analyse einer neuen Abänderung des Magnesits (Magnesitspaths) und eine neue, sichere Methode, das Mangan von der Talk- und Kalkerde zu scheiden, vom Hofrath *Stromeyer* in Göttingen S. 217—225.

Der neuentdeckte *Magnesitspath* (das *brachytype Kalkhaloid* von *Mohs*) ist krystallisirte kohlensaure Talkerde *ohne* Kalkgehalt 218. Zerlegung von vier seiner Varietäten 219. *Anthrako-Magnesitspath* 221. Scheidung des Mangans von der Talk- und Kalkerde 222.

4. Vermischte analytisch-chemische Erfahrungen, vom Dr. *Du Menil* S. 225—227.

I. Ueber Scheidung des Mangans vom Eisen (durch arseniksaure Alkalien) und vom Kobalt (durch Oxalsäure) S. 225—226.

II. Ueber das Verhalten des schwefelsauren Bleis zur Salzsäure (wovon es theilweise zersetzt wird) S. 226—227.

5. Einige Bemerkungen über die Fällung des Bleioxyds durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze, vom Professor *G. Bischof* in Bonn S. 228—237.

Versuche über Löslichkeit des Bleivitriols im salpetersauren und essigsauren Ammoniak 229, und in der Salpetersäure 233. Am vollständigsten wird das Blei durch überschüssige Schwefelsäure daraus niedergeschlagen 236, minder durch schwefelsaures Kali und Natron 231, 233. Zusammenstellung der Resultate 236, und praktische Vortheile, welche diese gewähren 237.

Correspondenz-Nachrichten und vermischte Notizen S. 237—254.

1. Ueber die Elasticität des Pulvergases (und dessen scheinbare Abweichung vom *Mariotte*'schen Gesetz) von *Ch. Hansteen* S. 237—238.

2. Ueber Wärmeentwickelung bei Compression des Wassers, von *Despretz* S. 238—239.
3. Ueber leuchtenden Flufsspath und Pflanzenalkaloide, vom Prof. *Marx* in Braunschweig S. 239.
4. Nachträge zu den Nachrichten über Entstehung farbiger organischer Stoffe in Seen, stehenden Wässern und Mineralquellen, (1827. II. 419) nebst Bemerkungen über die Mineralquelle von *Montione*, von *Schweigger-Seidel* S. 240—247.
Blutrothe Färbung eines stehenden Wassers bei Mailand, beobachtet von *Bellani* 240. Einfluss des Sonnenlichtes auf dieses Phänomen 241. Ein rother und ein grüner Nostoc 242. Ursprung der organischen Substanzen im Mineralwasser von Montione, von fossilen Knochen hergeleitet, nach *Fabroni's* Beobachtung, mit Rücksicht auf eine Behauptung *Berthier's* 243. Bestandtheile dieses Mineralwassers 244. Verfahren wie *Fabroni* den Gasgehalt desselben bestimmte 245. Kleine Mengen Schwefelwasserstoff zu ermitteln 246. Veränderlichkeit des unaufgelöst durch das Wasser hindurchströmenden Gasgemenges 247. Freiwillige Scheidung des kohlensauren Kalkes und der kohlensauren Bittererde beim Verdampfen u. künstliche *Oolithen ebend.*
5. Ueber die Entstehung vermeintlicher Sternschnuppensubstanzen (auf Steinkohlenschlacken) von *Veltmann* in Osnabrück S. 247—248.
Nachtrag der Redaction, die von *Brandes* (1827. II. 456) als *Tremella mesenterica* beschriebene Substanz betreffend. S. 248—249.
6. Ueber Fällung des Bleizuckers durch Zink (wobei *sechstel essigsaures* Blei entstand) und über eine (aus Kiesel- und Thonerde und wahrscheinlich aus Kali bestehende) Kieselmilch, vom Professor *Walchner*, S. 249—250.
7. Mineralogische Bemerkungen (Berichtigungen; über den mathematischen Zusammenhang aller Krystallsysteme; und über ein neues zwischen dem Magneteisenerz und dem Eisenglanz inne stehendes Eisenerz) vom Prof. *A. Breithaupt* S. 251—252.
8. Vorläufige Notiz vom Vorkommen des Kadmiums in schwarzer Blende, vom Oberhüttenamts-Auditor *Kersten* S. 252.
9. Notiz über ein americanisches (von *del Rio* entdecktes) natürliches Iodin-Quecksilber, (und Iodin-Magnium?) vom Ober-Bergrathe *Freiesleben* in Freiberg S. 252—253.
10. Verkauf von Brom (Bromöl und anderen Bromverbindungen) in Creutznach, von *Loewig* S. 253—254.
Anhang. 1. Vaterländische Litteratur. Die Verdauung nach Versuchen von *F. Tiedemann* und *L. Gmelin* (von den Verfassern selbst angezeigt, nebst einer Nachschrift der Redaction) S. 254—256.
2. Pharmaceutisch-chemisches Institut, (Anzeige eines neuen Cursus) von *Trommsdorff.*

Drittes Heft.

Erdmagnetismus S. 257—290.
1. Beobachtungen der Neigung und Abweichung der Magnetnadel, von *L. R. Duperrey*. (Aus den *Annales de Chim. et de Phys.* T. XXXIV. S. 293. mitgetheilt vom Professor *L. F. Kämtz.*) S. 257—279.

2. Bemerkungen über diese Beobachtungen, von *Arago*. S. 280 —288.

Der Aequator der magnetischen Neigung scheint sich dem terrestrischen im atlantischen Ocean seit 1780 *genähert*, an den Küsten von Peru aber, so wie in der Nähe der Carolinen, sich von ihm *entfernt* zu haben 282. Diese Veränderungen erklären sich einfach, wenn man (eben so wie man am Himmel die Veränderung der Aequinoctialpuncte erklärt) eine progressive Bewegung der magnetischen Curve *von Ost nach West* annimmt, welche 10° seit 1780 beträgt 284.*) Schon *Morlet* vermuthete die fortschreitende Bewegung des magnetischen Aequators, wovon der Neigungsnadel jährliche Variation abzuhängen scheint 285. Die Neigung nimmt in Abhängigkeit von der magnetischen Breite zu oder ab 286. Vielleicht hängen auch die Aenderungen der Declination damit zusammen 287.

3. Zusatz vom Professor *L. F. Kämtz*. 288 — 290.

Berechnung von *Duperrey* angestellter Beobachtungen, gemäfs einer von *Hansteen* gefundenen Formel, zur Bestätigung des vorhergehenden merkwürdigen von *Arago* aufgestellten Gesetzes.

Akustik. S. 291 — 329.

Auszug aus den die Theorie des Schalles und Klanges betreffenden Aufsätzen, von *Felix Savart*, mit einigen Bemerkungen vom Dr. *Wilh. Weber* (Hiezu Taf. 1. Fig. 1 — 5 u. Taf. II.) S. 291—329.

Zusammenstellung der fünf neuen Entdeckungen *Savart's* in der Lehre vom Schall, von denen die erste die Beachtung der Physiologen verdient und S. 316 weiter erläutert wird 292. Aenderung der Schwingungszahlen tönender fester Körper, wenn sie von flüssigen Medien umgeben 294. Unterschied in Beziehung auf tangentiale und normale Schwingungen 295. Anwendung dieser Beobachtungen auf die Untersuchungen über das Schallleitungsvermögen der Körper 297. Versuche über Schallwellen in tropfbaren Flüssigkeiten und in der Luft, ausgehend von einem physiologischen Gesichtspunct 298. Taf. II. Fig. 1 u. 2 wird erläutert 299. Unabhängigkeit der angeführten Erscheinungen vom Aggregatzustande der Körper und Hauptgesetz derselben 303. Erklärung der Fig. 3 u. 4 auf Taf. 1. 305. Anwendung auf das Gehörorgan 307. Taf. II. Fig. 1 — 28 erläutert 309. Thermometrische Erscheinungen an schwingenden Membranen 311. Sandfiguren durch Flötenton und Gesang hervorgerufen 311. Messungsmethode der Intensität des Schalls 312. Versuche über eine neue Art von Tönen 314. Kleines Instrument der Jäger zum Nachahmen d. Vogelstimmen u. Abänderungen daran (Fig. 29 — 33) 316. Einfluss des Mundstücks bei Orgelpfeifen auf den Ton 318. Fig. 34 in physiologischer Hinsicht zu beachten 320. *Note*. Gesetz prismatischer Orgelpfeifen mit Beziehung auf Länge und Breite 324. Einfluss der Spalte einer Orgelpfeife 325. Verhältnifs der Luftmasse in Orgelpfeifen zu dem Grundton derselben 326. Anwendungen auf den Orgelbau 327.

Gold und Silber. S. 330 — 361.

1. Beobachtungen über die Beschaffenheit der Insel Aruba und das daselbst gefundene Gold, von *E. G. C. Reinwardt;* im Aus-

*) S. 285. Z. 3. lies *von Osten nach Westen* st. von Westen nach Osten.

zuge mitgetheilt von Dr. *Ebermeier*, nebst einer Beilage von Dr. *Nöggerath*. S. 330—346.

Die Abhandlung ist als sehr interessanter Beitrag zur *mineralogisch-chemischen Verwandtschaftslehre* zu betrachten u. es wird in dieser Beziehung daraus besonders hervorgehoben die Uebereinstimmung des an Gold- und Silber-reichen Bodens selbst in den entlegensten Ländern 331. Gebirgsarten, in welchen Hornblende einen wesentlichen Gemengtheil ausmacht, Sienit, Grünstein Grünsteinporphyr, charakterisiren solchen Boden 332. Quarzgänge auf Aruba liefern wenig Gold; es kommt vorzugsweise im lockern aus *verwitterten Gesteinbrocken* bestehenden Erdreiche vor 337. Ja es scheint hier gebildet 338. 341. Bisher selten gesehene Gröfse der gefundenen Goldklumpen 338. Nirgends Uebereinstimmung der Goldmengen aus lockerem Erdreich und der aus nahe gelegenen Bergen 340. Das ausgewaschene Gold beträgt mehr, ist von gleichsam geschmolzenem Ansehn und ist feiner als das Minengold 340. 1. Zerklüftung, Verwitterung, Einsturz gehören zum Charakter des goldreichen Bodens 341. Die Metalle scheinen aus der Tiefe verflüchtigt durch Hitze emporgekommen zu seyn 342. Hauptresultate der Abhandlung zusammengestellt 344.

Nachschreiben vom Oberbergrathe Dr. *Nöggerath*. S. 346. 347.

Zerstörung goldführender Felsarten, namentlich durch Verwitterung, kann naturgemäfs als Concentrationsmittel des Goldes betrachtet werden 347.

2. Ueber einige Species, welche man bei der Silber-Blende zu unterscheiden hat, von *Aug. Breithaupt*. S. 348—361.

Arsen-Silber-Blende von Antimon-Silber-Blende zu unterscheiden 348. 349. Rechtfertigung des Wortes *Arsen* in der *Note*. Mineralogische Charakteristik der beiden Arten 349. Arsen- und Antimon-Blende kommen verwachsen vor; aber *immer* umschliefst letztere die erstere 353. *Chemische Charakteristik* 355. Blicke auf die älteren und auf die neuesten Analysen der Silberblende *ebend.* *Fuchs* fand zuerst, dafs Arsen statt Antimon als vicariirender Bestandtheil in Silberblenden vorkomme 356. 358. Verhalten beider Arten vor dem Löthrohre 357. Blick auf noch andere genauer zu untersuchende Silbererze 359. Zusammenstimmungen zwischen Arsen, Tellur und Antimon in krystallographischer Beziehung 360. Ueber *vier* Species von Turmalinen 361.

Vermischte Nachrichten S. 361—374.

1. Nachtrag über Rothgiltigerze und über das Vorkommen von *Kalait* und eines dem *Morodit* ähnlichen Fossils im Sächsischen Voigtlande S 361—362.
2. Ueber Iodinsilber und Saphir, vom Oberbergrathe Dr. *Nöggerath* S. 362—364.
3. Beschreibung eines einfachen wohlfeilen Apparates, um Flüssigkeiten mit Gasarten, ohne Verlust von Gas, zu schwängern, vom Prof. *Hessel* in Marburg S. 364—367.
4. Einige Erfahrungen bei Zerlegung des natürlichen Schwefelzinks, vom Dr. *Du Menil* S. 368—370.
5. Ueber eine Verbindung des Kochsalzes mit dem Hornsilber (chlorsilbersaures Chlornatrium), vom Dr. *Gustav Wetzlar* in Hanau S. 371—374.

6. Ueber Indig- und Kohlenstickstoffsäure und über die Oxyde des Chroms, vom Prof. *Justus Liebig* in Gieſsen S. 374—375.
Litteratur. *Die Mineralquellen zu Bilin in Böhmen*, von Dr. *Reuſs*, k. k. Bergrathe, und Professor *Steinmann*. Wien 1827. S. 375—376.
Anhang. Nachricht, das chemisch-pharmaceutische Institut in Gieſsen betreffend S. 376.

Viertes Heft.

Physische Geographie S. 377—419.
Ueber die Meeresströme im Allgemeinen, besonders über den Golfstrom, vom Cap. *Edw. Sabine* S. 377—412.
Ungewöhnlich weites Vordringen des Golfstromes nach Osten im J. 1822, gefolgert aus Beobachtungen über die Temperatur des Meerwassers auf dem Wege von England bis zum grünen Vorgebirge 379. Erinnerung an einen ähnlichen, von *Franklin* beobachteten, Fall 381. (Vgl. 415.) Wovon dieses herzuleiten 382. Zusammenhang der ungewöhnlichen Stärke der Winde zwischen den Wendekreisen im Sommer und der hohen Temperatur der See zwischen dem brittischen Canale und Madera im folgenden Winter 383. Merkwürdiger meteorologischer Einfluſs dieses Umstandes auf die westlichen Küsten von Europa, namentlich im Winter von 1821 bis 1822. 384. Ueber den Einfluſs des Landes auf die Temperatur der See 384. (Vgl. 412.) Beobachtungen über den Unterschied des hygrometrischen Zustandes der Atmosphäre auf der See und in der Nähe des Landes in der Region der Passatwinde und während des Harmattans 386. (vgl 403. 405) Uebersicht der Beobachtungen über Richtung und Stärke des Golfstromes, zwischen Sierra Leone und New-York 1822 angestellt. 387—390. Bemerkungen über dieselben 391 u f. Verschiedenheit der Temperatur des Golfstromes und des kälteren Aequatorialstroms, über den Ursprung des letztern 392, und dessen Richtung und Grenzen 393. Ueber die Wichtigkeit der Unterscheidung zwischen dem Aequatorial- und dem Guineastrom und der Messung der Temperatur in dieser Beziehung 394. Ueber den, von jenen Meeresströmen und ihrem Vorrücken abhängigen, Einfluſs auf das Klima und den Grad der Ungesundheit der Inseln *St. Thomas*, der *Prinzeninsel* und *Annabona* 395. Ueber Richtung und Geschwindigkeit der beiden Arme des Aequatorialstromes, des südlichen und nördlichen 397. Beobachtung der, noch in einer Entfernung von 300 Meilen vom Ausflusse, unveränderten Bewegung des, unvermischt über dem schweren Seewasser hinwegströmenden, Amazonenflusses 399. (Vgl. S. 114.) Hierbei Statt findende Durchkreuzung des Aequatorialstromes durch den Amazonenstrom 403. Anfängliche Temperatur des Golfstromes 407. Anhäufung des Stromwassers zwischen Charlestown und dem Cap Hatteras, und der hierdurch an dieser Stelle bewirkten verminderten, nachher aber beschleunigten Geschwindigkeit des Stromes 408. Einfluſs des Winters auf die Geschwindigkeit des Stromes, welche vermin-

dert wird 409. Nördliche Grenze des Stromes 411. Schnelle Abnahme der Temperatur bei Annäherung an die Küste (vgl. 384.) 411—412.

Zusatz von *Kämtz* S. 413—419.

Ueber Lage, Geschwindigkeit und Temperatur des Golfstromes nach *Alx. v. Humboldt* 413. *Blagden's* 415 u. *Franklin's* fast gleichzeitige Beobachtungen über die höhere Temperatur dieses Stromes 416—419.

Zur Lehre von den Salzen S. 420—448.

Beiträge zur Kenntnifs des Verhaltens des Wassers zu den Salzen, vom Hofr. Dr. *Rdf. Brandes* S. 420—448.

Erinnerung an frühere hierher gehörige Untersuchungen 420. *Erster Abschn.* Versuche über die Absorption des Wassers durch (entwässerte) Salze 423, und namentlich durch einfach kohlensaures 424, schwefelsaures, saures und neutrales weinsteinsaures 425 und essigsaures Kali 426, schwefelsaures 427, phosphorsaures 428, salpetersaures 429, boraxsaures (Borax) 430 und essigsaures Natron 431, weinsteinsaures Kali-Natron (Seignettesalz) und Tartarus boraxatus 432, salzsauren Kalk 433, schwefelsaure Magnesia 434, Alaun 435, schwefelsaures Kupfer und Grünspan 436, krystallisirtes salzsaures Spiefsglanz 437, weinsteinsaures Spiefsglanzoxydul-Kali und schwefelsaures Eisenoxydul 438, schwefelsaures Kadmium, schwefelsauren 440 und essigsauren Zink 441, welche sämmtlich, zuvor entwässert, nicht nur ihr Krystallwasser, sondern meist noch eine veränderliche, doch auf gewisse Gränzen beschränkte, Menge von hygroskopischem Wasser anziehen 442. (Fortsetzung folgt.)

Berlinerblau S. 444—459.

Einige Versuche über *Vincent's* Zersetzung des Berlinerblau durch Stärkmehl, von *F. Wach* S. 444—459.

Elsner's Angaben über das merkwürdige Verhalten des Zuckers zur Arseniksäure werden bestätigt 444 Anm. Die Nachricht von *Vincent's*, bei dieser Gelegenheit (B. II. S. 357.) zur Sprache gebrachten, Entdeckung wird mitgetheilt 446, sammt einer dieselbe beschränkenden Bemerkung *Buchner's* 447. Fruchtloses Bemühen des Verf., ähnliche Resultate zu erhalten, wie *Vincent* 447, selbst bei Anwendung von Weizenmehl, als der klebereichsten Stärke 448, und mit Berücksichtigung der durch Versuche bestätigten Erfahrungen *Berthollet's* und *Hollunder's* über Gehalt des Berlinerblau an eisenblausaurem Kali und über die theilweise Zerlegung des letztern schon bei Siedhitze des Wassers 449, indem Blausäure entweicht und der Rückstand alkalisch wird 450. Grüne Blutwürste und grüner Blutfirnifs 452. Woher es komme, dafs Kartoffelstärke ein schöneres Neublau liefere, als Weizenstärke 453. Ueber eine von *Berzelius* erwähnte Neublausorte, welche beim Kochen mit Wasser grün werden soll 454. *Vincent's* Versuche werden nochmals wiederholt mit *löslichem* Berlinerblau 456, und hier ergiebt sich das unerwartete Resultat, dafs dieses, zwar nicht bei Erhitzung mit Weizenstärke, wohl aber bei Erhitzung mit Kartoffelstärke schnell zersetzt und vollständig entfärbt wird, woraus hervorzugehen scheint, dafs der Klebergehalt der Stärke ihrer zersetzenden Wirkung eher

Rückblick auf eine ähnliche (1827. I. 389. beschriebene) Substanz 437. Diese Tremelle lieferte zwei verschiedene Modificationen der sogenannten thierisch-vegetabilischen Materie 440. 441. 444. eigenthümlichen, krystallisirbaren, harzigen Stoff und Grünharz 440, 444, und eigenthümliche, der Flechtenfaser ähnliche, mit Wasser sehr aufquellende Tremellensubstanz 441, 444. Verschiedenheit im Verhalten der *T. Nostoc* und der *T. mesenterica* gegen Aetzkali 445.

Erdmagnetismus S 446—476.

1. Ueber die Magnetbeobachtungen auf *Parry's* dritter Reise, von *Pt. Barlow* S. 446—476. (Taf. III. Fig. 1—3.)

Graphische Darstellung der Magnetbeobachtungen im *Port Bowen* 450. (Fig. 1.) Zeiten des Durchgangs der Nadel durch den magnetischen Meridian 450, und der grölsten östlichen und westlichen Abweichung 451. Tabellarische Uebersicht der fünfmonatlichen Beobachtungen 454—460 Aus den, von *Foster* angestellten, gleichzeitigen, vergleichenden Beobachtungen mit der Neigungs- und Abweichungsnadel 461 — wovon eine tabellarische Uebersicht für einige der erhaltenen Resultate gegeben wird 464 — geht hervor, dafs die Schwankung in der Intensität der Horizontalnadel vielmehr von einer täglichen Aenderung der Neigungsnadel, als von einer wirklichen Aenderung in der Stärke des Erdmagnetismus herrühre, (vgl. Bd. XII d. N. R. S. 21. und 491) in Folge einer täglichen Umdrehung des Magnetpoles um einen mittleren Punct 465. Erläuterung dieser Hypothese (Fig. 2.) und mit der Erfahrung übereinstimmende Vergleichung derselben mit in London 466 und im Port *Bowen* angestellten magnetischen Beobachtungen 469. (Fig. 3.) Folgerungen 470. Anomalie 471. Wovon diese vielleicht abhängig 472. Ueber unsere gegenwärtige Kenntnifs von den Gesetzen der magnetischen Erscheinungen des Erdballs und über die zu hoffende Erweiterung derselben 473.

2. Notiz, *Barlow's* Abhandlung über die Magnetbeobachtungen des Capitäns *Sabine* betreffend S. 476. (Taf. III. Fig. 4)

Wärme S. 477—491.

Untersuchungen über die specifische Wärme der Gase, von *Aug. de la Rive* und *F. Marcet* S. 477—490. (Taf. II. Fig. 5—6.)

Geschichtliches 479 ff. und insbesondere Kritik der Untersuchungen *de La Roche's* und *Bérard's* 481. Art, wie die Versuche angestellt wurden 485. Apparat 487. Formeln für die Berechnung der Resultate 489. Vortheile dieser Methode *ebend* (Fortsetzung folgt.)

Notizen S 490—494.

1. Bemerkungen über *Wheatstone's* phonisches Kaleidoskop, von *W. Weber* (die Entstehung der damit hervorzubringenden Figuren erläuternd) S. 490—493. (Taf. III. Fig. 5—18.)

2. Fundort des natürlichen (von *Vauquelin* entdeckten) Iodinsilbers, (und eines Iodin haltigen Bleierzes?) mitgetheilt von *J. Nöggerath* S. 493—494.

Verzeichniſs (zum Theil schon früherhin angezeigter) Druckfehler des vorliegenden 2. Bandes.

S. 47. Z. 18. statt: *bo* lies: *Åbo*.
» 112. » 13 u. 18. st. *Trippelsalz* l. *Tripelsalz*.
» 242. » 1. d. Anm. st. *die* l. *der*.
» 256. » 25. st. 1816 l. 1826.
» 304. » 14. st. *auf vereinte expansive und compressive Kräfte* l. *auf vereinten expansiven und compressiven Kräften*.

Im vorigen Band (1827. I.) ist noch zu verbessern:

S. 113. Z. 12. st. *hydroiodinsaure* l. *iodinsaure*.
» 259. » 7. st. *Schwefelbohrer* l. *Schaufelbohrer*.
» 387. » 12. st. 100 *Theilen* l. *mehr als* 800 *Theilen*.
» 407. » 14. st. *Prophyr* l. *Porphyr*.

und im Jahrb. 1825. Bd. III.

S. 328. Z. 4. u. 8. von unten st. *Collerium* l. *Collarium*.
» — » 7. v. u. st. *weiſsfleckiger* l. *weiſsflockiger*.

Jahresbericht

der

naturforschenden Gesellschaft zu Halle vom 2. Jul. 1825 bis zum 8. Jul. 1826.

Entworfen

zur Stiftungsfeier am 8. Jul. 1826

von

J. K. Bullmann,
Secretär der Gesellschaft.

1. Die Feier des 47sten Stiftungsfestes der Gesellschaft, am 2. Jul. 1825, eröffnete der Professor *Friedländer* mit einem Vortrage über die Heilkraft der Natur.

Der Verf. machte zuerst auf die unrichtigen Vorstellungen über die Natur und das Wesen dieser Heilkraft aufmerksam, welche aus unrichtigen und einseitigen Ansichten des Lebens entständen, indem er die Meinungen der verschiedenen medicinischen Schulen über dieselbe, und den verschiedenen Werth, welche diese ihr beilegten, historisch nachwies und kritisch beleuchtete. Hierauf entwickelte er den Begriff der Heilkraft der Natur aus dem Begriffe des Lebens selbst, machte auf die Mittel aufmerksam, deren dieses sich zur Ausgleichung aller Störungen bediene, setzte die verschiedenen Abänderungen und Modificationen jener Heilkraft aus einander, und schlofs endlich mit interessanten theoretischen und praktischen Winken über zweckmäfsige Benützung derselben durch die Heilkunst, welche diesen Namen nur

dann erst verdiene, wenn sie der Heilkraft weder vorgreife, noch dieselbe überschätze.

2. Hierauf sprach Prof. *Schweigger* über die Bedeutung, welche die Akademieen der Wissenschaft für unsere Zeit haben.

Der Verf. verweilte zuerst bei den Vorwürfen, welche man in unsern Tagen selbst von ganzen Ständeversammlungen gegen Akademieen aussprechen hörte, und von der darauf gegründeten ziemlich verbreiteten Ansicht, dafs diese Institute fast nur Erfindung der Eitelkeit und für unsere Zeit von sehr untergeordneter Bedeutung seyen. Es tritt aber hier, wie so oft, der Fall ein, dafs man bei einer historisch gewordenen Sache erst dann ihre Bedeutung versteht, wenn man zurück blickt auf ihren Ursprung. Und hier zeigt sich nun, dafs in der Entstehungsgeschichte der Akademieen die Hoffnung *Roger Baco's* in Erfüllung ging, es werde eine gänzliche Umgestaltung des wissenschaftlichen und menschlichen Lebens überhaupt ausgehen von den Naturwissenschaften, welche, lange Zeit verfolgt und unterdrückt von den Freunden der Finsternifs, anfänglich nur in geheimen Vereinen gedeihen konnten. Diese geheimen naturwissenschaftlichen Vereine gingen zum Theile selbst von den Klöstern aus, in welchen schon *Carl der Grofse* das Studium der Naturwissenschaft durch die Verordnung, jedes Kloster müsse eine Abschrift des *Plinius* besitzen, anzuregen suchte. Im Sinne *Carl des Grofsen*, im Sinne des geistvollen Kaisers *Friedrich II.* wirkten jene, oftmals verfolgten, naturwissenschaftlichen Vereine im Stillen, und regten die Geister auf, bis es endlich gelang, durch grofsartige Erfindungen sowohl, als Entdeckungen eine

neue Gestalt der Welt herbeizuführen, und das finstere Heidenthum zu verbannen, das im Mittelalter sich mit dem Christenthum amalgamirt hatte. Doch wir wollen hier nicht ins Einzelne gehen. Aber es läfst sich der Hauptinhalt obiger Vorlesung mit einem Worte zusammenfassen, wenn wir sagen: sie enthielt eine geschichtliche Nachweisung, dafs die europäischen Akademieen, ihrer Entstehungsgeschichte nach, als eine *wissenschaftliche Propaganda* zu betrachten seyen, und dafs, nachdem sie in Europa endlich glänzenden Sieg gegen die Freunde der Finsternifs sich erkämpft, ihre edelste Bestimmung sie aufrufe zur Fortsetzung jener ursprünglichen Wirksamkeit in anderen Welttheilen. Wirklich beabsichtigt neuerdings die Russisch Kaiserl. Akademie der Wissenschaften von dieser Seite zu wirken, indem sie den Entschlufs fafste, im Jahr 1829 vier Reisende nach China zu senden im Sinne des *Vereins zur Verbreitung von Naturkenntnifs*, welcher zunächst mit Beziehung auf diejenigen orientalischen Völker gestiftet ist, bei denen die Naturwissenschaften in mifsverstandenen Ueberresten als heilige Doctrinen gelten.

Es wird zweckmäfsig seyn, bei dieser Gelegenheit anzuführen, dafs sich die zum Theile verloren geglaubten Tagebücher des auf seiner Reise in den Orient ermordeten *Seetzen* zusammengefunden haben, welche im Auszuge von einer Gesellschaft Gelehrter, unter besonderer Mitwirkung unsers ausgezeichneten Geographen, Herrn Professors *Kruse*, herausgegeben werden sollen. In diesen Tagebüchern war ein Aufsatz *Seetzen's* erwähnt über eine *wissenschaftliche Propaganda*, den er in Aegypten zu *Cahira* schrieb. Auch

dieser Aufsatz wird bald in unsern Händen seyn. Prof. *Schweigger* hat vorläufig die Herausgabe desselben übernommen, und gedenkt vielleicht, als einen Anhang dazu, obige Vorlesung beizufügen.

3. Der Secretär *Bullmann* beschlofs diese Festsitzung nach üblicher Weise mit der Vorlesung des Generalprotocolls von dem ebenvergangenen Gesellschaftsjahre 1824 — 25, welches späterhin auszugsweise publicirt wurde, im Jahrbuche der Chemie und Physik 1826. I. 413. ff.

Uebrigens wurden vor der Gesellschaft, bei ihren wöchentlichen Versammlungen im verwichenen Gesellschaftsjahre, aufser kürzeren Bemerkungen und Relationen, noch folgende ausführlichere Vorträge von nachgenannten Mitgliedern gehalten.

I. *Im Fache der Physik und Chemie.*

4. Der Secretär *Bullmann* sprach in der Sitzung am 2. Oct. 1825 über ein Gewitter, welches am 27. Septbr. d. J., Nachmittags zwischen 2 — 3 Uhr, von Nordwest her, mit ungemeiner Schnelligkeit, von heftigem Sturme, Regen und Hagel begleitet, über unsere Stadt hingezogen war.

Am längsten verweilte der Verf. bei einem hiebei sich ereignenden merkwürdigen Unglücksfalle. Mündlichen Mittheilungen des Herrn Kreisphysikus Dr. *Hertzberg* allhier verdankt die Gesellschaft einige noch genauere Nachrichten, welche beim, nachfolgenden Berichte benützt worden sind. Es schlug nämlich ein Blitz in das Haus eines hiesigen, in der Beistadt Neumark wohnhaften, Lohgerbers, zwar ohne zu zünden, traf aber den, auf dem kleinen Hausboden, zwischen zwei offenen Dachfenstern, beschäftigten, 32 — 33jäh-

rigen Sohn des Hauses, und tödtete ihn, wenige Schritte von dem gleichfalls anwesenden, und von dem Schlage etwas betäubten, sonst nicht verletzten Vater, auf der Stelle. Letzterer lehnte am Schornsteine, als gegenüber der Blitz durch das Dach eindrang, indem er einen Sparren, durch welchen er seinen Weg nahm, tausendfach zersplitterte, ohne ihn in Brand zu setzen. In der Nähe dieses Sparrens mochte der vom Blitze Getroffene gestanden haben; er trug eine Tuchmütze auf dem Kopfe, welche vorn mit einer Stahlschnalle versehen war. Nicht aber dicht neben dieser Schnalle, sondern einige Finger breit davon entfernt, hatte der Blitz den Schirm durchbohrt; in das hierdurch entstandene Loch, dessen Ränder uneben und deutlich versengt waren, konnte man den kleinen Finger einbringen. An der ganzen linken Seite des Körpers herab schien der Blitz seinen Weg fortgesetzt zu haben; denn hier zeigte nicht nur das, die Stirn bedeckende, Haupthaar, sondern das ganze Haar des reichlich damit bedeckten Körpers, bis auf die Zehen hinab, die unverkennbarsten Spuren von Versengung; besonders deutlich waren diese an den Schaamhaaren. Die Kleider waren unverletzt geblieben, nur der linke Strumpf schien leicht versengt; die Leiche selbst eben sowohl, als die Kleider, rochen stark nach verbrannten Haaren. Keine Spur von Verletzung war übrigens an dem Körper des Getödteten zu erkennen, aufser in der Gegend des Herzens, wo auf einer Fläche von etwa 4 Quadratzoll 3 schmutzig gelbe, rundliche Flecken sich zeigten, (der gröfste etwa von der Gröfse eines Achtgroschenstücks) wie sie nach leichter Berührung mit einem glühenden Eisen zu entstehen pflegen — oder noch

charakteristischer: den Flecken ähnlich, welche man an Leichen auf solchen Stellen bemerkt, die kurz vor dem Tode von Vesicatorien aufgezogen wurden. Sehr wahrscheinlich ging von dieser Stelle vorzugsweise der plötzliche Tod des Erschlagenen aus; und steht auch wirklich kaum zu erwarten, dafs die Section hierüber vollkommenen Aufschlufs gegeben haben würde: so ist doch zu beklagen, dafs die Erlaubnifs dazu von den Angehörigen hartnäckig verweigert wurde, da sie, dem Gesetze nach, nicht unbedingt gefordert werden konnte. Das Ansehen des Todten, bei welchem alle Rettungsversuche ohne den geringsten Erfolg blieben, glich durch den bläulichen Schein, welchen die Haut, besonders an ihren zarteren Stellen angenommen, den Leichen solcher Personen, welche von einer *Apoplexia sanguinea,* namentlich in Folge unserer Sommerfieber, plötzlich hingerafft worden. Rumpf und Glieder blieben warm und biegsam, was bekanntlich bei vom Blitze Erschlagenen gewöhnlich der Fall ist. Welchen Weg der Blitz weiterhin genommen, ist unbekannt — an den Fenstern der Unterstube wollte man noch leichte Zerstörungen des Fensterbleies bemerkt haben.

Der Verf. hob bei dieser Gelegenheit hervor, dafs ein solcher Todesfall sich seit dem 25. Aug. 1609 in unserer Stadt nicht ereignet habe, und dafs diese, in Vergleich mit anderen Orten, überhaupt nur selten von Gewitterschaden bedrohet werde. Von 185 Gewittern, welche der Vrefasser seit 1801, also in einem Zeitraume von 25 Jahren, beobachtete, zogen nämlich 440 seitwärs fort, und nur 45 nahmen ihren Weg unmittelbar über die Stadt hin. — Zweckmäfsig wird es übrigens noch seyn, bei dieser Gelegenheit auf ein

paar andere, unlängst zur Sprache gekommene, Blitzschläge aufmerksam zu machen, von welchen der eine, im *Giorn. di fisica etc.* 1827. Dec. II. T. X. Bim. 1. mitgetheilte, die Beachtung derer verdient, welche sich mit der Construction von Blitzableitern beschäftigen, der andere, in *Ann. de Chim. et de Phys.* 1826. Dec. T. XXXIII. S. 417. erzählte aber, ein Beispiel liefert von der Blitztödtung durch sogenannte Rückschläge. Vorzugsweise interessant aber wird es seyn, mit dem vorstehenden Berichte das zu vergleichen, was unser geehrtes auswärtiges Mitglied, der Kaiserl. Russ. Hofrath Dr. *Tilesius*, über vom Blitz bewirkte Wunden mitgetheilt und durch beigefügte Zeichnungen erläutert hat im Jahrb. d. Ch. u. Ph. B. IX. S. 129 ff.

5. *Derselbe* legte in den Sitzungen am 5. Nov. 1825 und 6. Mai 1826 tabellarische Zusammenstellungen der Gewitter und meteorologischen Beobachtungen im Jahr 1825, welche an die Gesellschaft eingegangen waren, vor. Auch für mehrere der vorhergehenden Jahre waren noch nachträglich dergleichen eingelaufen.

Dankbar erwähnt unsere Gesellschaft auch diesmal die Societäten zu Breslau, Brünn, Dresden und Potsdam, so wie auch die Namen folgender Männer, von welchen sie diese Beobachtungen erhalten hat, über welche ausführlicheren Bericht abstatten zu können, sie nun bald im Stande zu seyn hofft. Es sind dieses die Herren *Ausfeld* in Schnepfenthal, *Brunner* in Potsdam, *Constantini* in Rotenburg an der Fulda, *Frank* in Bobbin auf Jasmund, *Hornschuch* in Greifswalde, *Lehmann* in Kreuzburg, *Leupold* in Kleinknignitz bei Zobten am Berge, *Lichtenstein* in Helmstädt,

Lorenz in Zapplau, *Mohr* in Coblenz, *Müller* in Breslau, *Müller* in Sagan, *Neumann* in Löwenberg, *Rese* in Halberstadt, *Scheltz* in Namburg an Bober, *Scheltz* in Nieder-Ulrichsdorf, *v. Schmöger* in Regensburg, *Schrön* in Jena, *Stark* in Augsburg, *Stöpel* in Tangermünde, *Tietze* in Marklissa, *Vöbker* in Altenfeld, *Vogtt* zu Stadtlohn, *Warendorf* zu Hirschberg und *Weber* in Werben.

6. Dr. *Kämtz* theilte in der Sitzung am 9. Juli 1825 einige vorläufige Bemerkungen mit über von ihm angestellte photometrische Beobachtungen, welche er fortzusetzen und weiter auszuführen gedachte. Zugleich zeigte er einige neuere Photometer, sprach über deren Einrichtung und verglich den Werth dieser verschiedenen Instrumente, in nächster Beziehung auf die beste Erreichung der bei ihrem Gebrauche beabsichtigten Zwecke.

6. *Derselbe* theilte in der Sitzung am 13. August 1825 Bemerkungen über *Newton's* Ansichten von der Natur des Lichtes mit, vorzugsweise Stellen aus dessen Briefen an den Secretär der *Roy. Soc.*, Hrn. *Oldenburg*, in welchen er selbst hervorhebt, dafs er die Materialität des Lichtes nie in aller Schärfe behauptet habe. Mit *Lambert's* Urtheil über *Newton's* und *Euler's* Lichttheorien schlofs dieser Vortrag, welcher im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1825. III. 176 ff. abgedruckt wurde.

7. In der Sitzung am 12. Nov. 1825 sprach *derselbe* zuerst über die mathematischen Gesetze der Vertheilung des Magnetismus in magnetisirten Stahlstäben, und theilte hierauf einige Nachrichten von Nordlichtern mit, woran er am Schlusse seines Vortrages noch einige Bemerkungen über das Klima von Island

anreihete. Einen Theil dieser, die Nordlichter betreffenden, Mittheilungen benützte Dr. *Kämtz* späterhin bei Gelegenheit seiner Bearbeitung einer Abhandlung des berühmten *Cp. Hansteen* über denselben Gegenstand, für das Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. I. 188 ff. (womit noch zu vergleichen III. 353 ff. u. 1825. III. 90 ff.)

8. In den Sitzungen am 8. Jan. und am 4. Febr. 1826 hielt *derselbe* einen Vortrag über die Länge des Secunden-Pendels in Paris und London nach Beobachtungen von *Borda*, *Biot*, *Arago* und *Kater*, welcher späterhin, ausführlicher bearbeitet, in der Zeitschrift *Hertha* 1827. Heft 1—3. der Oeffentlichkeit übergeben worden ist.

9. Am 10. Juni 1826 gab *derselbe* eine gedrängte Uebersicht von einer ausführlichen Abhandlung unseres gefeierten *Alx. von Humboldt* über die täglichen Oscillationen des Barometers, welche unmittelbar darauf, vom Dr. *Kämtz* auszugsweise bearbeitet und mit schätzbaren Bemerkungen begleitet, im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. I. 438 ff. u. II. 137 ff. den Lesern desselben vorgelegt wurde.

10. Lieutenant *Schmidt* hielt in der Sitzung am 19. Nov. 1825 einen Vortrag über die, bei spiralförmig gezogenen, für Percussions-Entzündung eingerichteten Büchsen erforderliche, Umänderung des Dralls der Züge.

Der Verfasser verweilte anfänglich einige Augenblicke bei dem Einflusse der spiralförmigen Züge auf den sichern Gang der Kugel, und machte darauf aufmerksam, dafs der spiralförmige Gang derselben (Drall), wie offenbar, nicht willkührlich seyn dürfe,

sondern in einem bestimmten Verhältnisse stehen müsse zu der Länge des Rohrs und der anfänglichen Geschwindigkeit der Kugel, wenn diese möglichst weit und sicher zugleich getragen werden solle. Vieljährige Erfahrungen hätten ergeben, dafs bei einem 2 Fufs langen Rohre die Züge $1\frac{1}{3}$ Mal, bei dem einige Zolle längeren Rohre der Jäger- und Schützenbüchse aber $1\frac{1}{2}$ Mal spiralförmig sich herumwinden müssen (starker Drall). Dieses Verhältnifs sey aber nur richtig für die alte Feuerschlofs-Entzündung, nicht für die neuere Schlag-Entzündung, bei welcher die anfängliche Geschwindigkeit der Kugel offenbar vergröfsert werde; auch zeige das bei Percussionsgewehren mit starkem Drall häufig beobachtete, die Sicherheit des Treffens gefährdende, Uebersprungen der Züge durch die Kugeln von dem Unpassenden dieses Verhältnisses. Der Verf. berührte nun die Vorschläge, welche zur Vermeidung dieses Uebelstandes gemacht worden, und wies deren Unzulänglichkeit nach; Abänderung des Dralls sey das einzige, zweckmäfsigste Mittel, demselben zu entgehen. Das richtige Verhältnifs des Dralls für Percussions-Gewehre sey leicht zu ermitteln; es müsse sich nämlich die anfängliche Geschwindigkeit einer Kugel bei der Percussions-Entzündung zu dem Dralle der Züge verhalten, wie sich die Geschwindigkeit einer Kugel bei der alten Entzündungsart zu dem bekannten Dralle verhält — oder mit anderen Worten: es sey der richtige Drall für die Feuerschlofs-Entzündung $= y$, der Unterschied der Geschwindigkeiten, welche die Kugel bei beiden Entzündungsarten erhält, $= x$, so müsse der Drall für die Schlagentzündung $= \frac{y}{x}$ seyn. Natürlich wurde es

nothwendig, vor allen Dingen jenen Unterschied der Geschwindigkeiten durch Versuche auszumitteln. Aus den Versuchen, welche der Verf. zu diesem Ende mit zwei vollkommen gleich construirten Büchsen anstellte, von welchen die eine auf gewöhnliche Weise, die andere durch Percussion abgebrannt, und bei welchen die relative Geschwindigkeit der abgeschossenen Kugeln mittelst einer genauen Tertien-Uhr gemessen wurde, schien sich zu ergeben, dafs die anfängliche Geschwindigkeit, welche die Kugel bei der Percussions-Entzündung erlange, unter übrigens gleichen Umständen, doppelt so grofs sey, als bei der alten Feuerschlofs-Entzündung. Sonach dürfen sich die Züge bei einem 2 Fufs langen, zu einem Percussions-Gewehr bestimmten, Rohre nur $\frac{3}{4}$ Mal herumwinden — ein Verhältnifs, welches durch die Erfahrung vollkommen als richtig bestätigt ward. Der Verf. schlofs seinen Vortrag mit einigen Bemerkungen über die verschiedene Abnahme der Geschwindigkeit der Kugeln bei beiden Entzündungsarten. Ausführlicher hat der Verfasser diese Gegenstände späterhin behandelt in seiner Schrift: „*die Jäger-und Schützenbüchse, oder die spiralförmig gezogene Büchse im Allgemeinen* u. s. w.“ (Halle, bei *Ruff* 1827. S. XIV und 207. 8. mit 2 Kupfertafeln in quer Fol.) S. 159 ff.

11. In den Sitzungen am 6. und 20. Mai 1826 theilte *derselbe* Versuche über Knallpulver und Kupferhütchen, und ein Mittel mit, letztere vor Aufnahme von Feuchtigkeit zu schützen.

Der Verf. berührte anfangs einige, über diese Gegenstände mehr oder weniger allgemein verbreitete, Irrthümer; er widerlegte *Wrigth's* Behauptung: „das

Knallquecksilber lasse sich niemals mit anderen Stoffen vermengen;" rügte *Döring's* in der Zeitschr. für Kunst, Wissensch. und Geschichte des Kriegs (1825 Heft 6. S. 297 ff.) ausgesprochene Meinung: „das Rosten der Gewehre bei der Percussions-Entzündung rühre hauptsächlich von *freiem Kali* her," und den dort für die Schlagentzündung gewählten, ganz unrichtigen Ausdruck „*Kali-Entzündung*;" und glaubte endlich die Beschuldigung, dafs die Knallmassen aus chlorinsaurem Kali die Gewehre mehr angreifen, als die übrigen, abweisen, und das bei allen Knallmassen beobachtete, nachtheilige, stärkere Rosten, als beim Schiefspulver, vorzugsweise auf die Versuche mit *ungeladenen* Gewehren beschränken zu müssen. Uebrigens glaubte der Verf., als ein gutes Schutzmittel gegen diese Oxydation, das Glühen der Zündapparate zwischen thierischer Kohle empfehlen zu können.

Hierauf theilte der Verf. die ausführliche Analyse der Zündmassen, welche in den Kupferhütchen von *Sellier* und Comp. in Leipzig, und in denen aus der Fabrik von *Dreyse* und *Kollenbusch* in Sömmerda, enthalten ist. Aus 50 Stück der ersteren löste der Verf. 25 Gran einer, aus chlorinsaurem Kali, Salpeter, Schwefel, Kohle und etwas Knallquecksilber bestehenden, Zündmasse auf; aus 50 Stück der letzteren aber nur 8 Gran einer ähnlichen Masse, in welcher Knallquecksilber das Hauptingredienz war. Der Verf. machte bei dieser Gelegenheit die beiläufige Erfahrung, dafs die Knallquecksilbersäure sich, gleich der Knallsilbersäure, auch mit anderen Basen verbinden lasse; und überzeugte sich von den nachtheiligen Wirkungen der, im Rückstande von verknallten Kup-

ferhütchen vorhandenen, freien Säure (vgl. des Verf. frühere Abhandlung über diese Gegenstände im Jahrb. d. Ch. u. Ph. B. XI. S. 73.) auf den thierischen Organismus. Die geringste Menge davon in den Mund gebracht, bewirkt heftige Uebelkeiten und Erbrechen; wunde Hautstellen werden davon leicht in bösartige Geschwüre verwandelt; und selbst die unverletzte Haut, wenn sie wiederholt von der, beim Verknallen der Kupferhütchen umherspritzenden, Flüssigkeit getroffen wurde, entzündet sich lebhaft und bedeckt sich mit kleinen Wasserbläschen.

Dann ging der Verf. über zu einigen Vorschlägen, das mühsame Anfertigen und Füllen der Kupferhütchen zu erleichtern, und dabei zugleich der, ihrer Wirkung nachtheiligen, Aufnahme von Feuchtigkeit entgegenzuwirken. In dieser Beziehung machte er zuerst darauf aufmerksam, dafs die Zündmassen der käuflichen Kupferhütchen einen nachtheiligen Gehalt von freier (wahrscheinlich dem Knallquecksilber anhängender) Salpetersäure zu erkennen gaben; ferner wies er nach, dafs alle bisher angewandten Mittel (Ueberzüge von Benzoetinctur und Gummilösung, Bedeckung der Zündmasse mit Papier- und Bleiblättchen u. s. w.) nicht im Stande gewesen, die Feuchtigkeitsaufnahme bei den Kupferhütchen zu verhindern — ein Umstand, welcher der Einführung zum Feldgebrauch vorzugsweise entgegenstehe. Ein von dem Verfasser vorgeschlagener Lack, bestehend aus 8 Schellack und 2 venetianischem Terpentin, (oder 1 von letzterem und 1 Geigenharz) in 10 Weingeist von 82 — 85° gelöst, entspreche aber allen Forderungen auf das Vollständigste. Kupferhütchen, in welchen die Zündmas-

se mit diesem Lacke eingetragen worden, hätten durchaus nicht gelitten, nachdem sie mehrere Tage im Wasser gelegen, während die käuflichen, aus verschiedenen Fabriken, durch blofses mehrtägiges Liegen in einem feuchten Keller unbrauchbar geworden waren, was der Verf. durch Vorlegung einer tabellarischen Uebersicht seiner hierüber angestellten Versuche nachwies.

Schlüfslich bemerkte der Verf. noch, dafs die Fabrik zu Sömmerda im Durchschnitt jährlich *circa* 36 Centn. Kupfer à 43 Thlr. verarbeitet habe, welches in Platten, wovon der Quadratfufs 1 Pfund wiege, von Rothenburg an der Saale bezogen worden. Schlüge man nun auch den Abgang auf $\frac{1}{3}$ des Ganzen, d. h. auf 12 Ctn. an, so würden die übrigen 24 Ctn. doch immer noch mehr als 84,480,000 Stück Kupferhütchen von der schwersten Sorte liefern. Auch diese Vorträge sind in der angezeigten Schrift S. 135 ff. benützt worden.

12. Professor *Schweigger* theilte der Gesellschaft in der Sitzung am 9. Juli 1825 mehrere Beobachtungen mit, von aus wässerigen Lösungen krystallisirten metallischen Kupfermassen, und namentlich eine Abhandlung von *Plümicke* über die Krystallisation des Cämentkupfers; mit einigen Bemerkungen über Cohäsion in Abhängigkeit von krystall-elektrischer Anziehung leitete er diesen Vortrag ein, welcher im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1825. II. 79 ff. abgedruckt worden ist.

13. *Derselbe* sprach am 16. Juli von *Arago's* wichtiger Entdeckung des Rotations-Magnetismus bei Kupferscheiben u. s. w., lehrte *Arago's* Versuch auf eine ganz

nstand, abgedruckt im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826.
3 ff.

14. In der nämlichen Sitzung las *derselbe* auch eine kleine Abhandlung über *elektrische Erscheinen bei Explosionen verschiedener Knallsalze*. Der . zeigte, dafs dabei ein elektrisches Gegensatz sich bare, wovon schon im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. . 470. die Rede war. Die Abhandlung soll unge- t nun im Drucke mitgetheilt werden.

Es enthält hier eine neue Bestätigung der vom Verf. st aufgestellte *) und sich durch neue Thatsachen er fester und fester begründende Satz, dafs Kry- lektricität ein allgemeines Naturprincip sey, wor- die (scheinbar) *indifferente Körperanziehung* (wel- man als erstes Naturgesetz an die Spitze unsers ikalischen Lehrgebäudes gestellt hat) ableitungs- ist. Diese auf bestimmte, unzweideutige That- en gebaute Theorie hat, wie man auch hier wie- aufs Neue sich überzeugen wird, nichts gemein der von elektropositiven alkalischen und elektro- tiven sauren Moleculen. Man wird vielmehr, in

15. Am 30. Jul. 1825 hielt *derselbe* einen Vortrag über Leitung der Elektricität, — mit Rücksicht auf Versuche von *Becquerel*, *Barlow* und *Ohm* — welcher im Jahrb. d. Ch. und Ph, 1825 II. 359 ff. bereits öffentlich mitgetheilt wurde.

16. Am 5. Nov. 1825 sprach *derselbe* über Vervollkommnung seines elektromagnetischen Multiplicators, mit Beziehung auf *Nobili's* Galvanometer mit zwei Nadeln. Auch diese Bemerkungen wurden abgedruckt im Jahrb. der Ch. und Ph. 1825. III. 254 ff.

17. In der nämlichen Sitzung theilte *derselbe* der Gesellschaft auch noch eine gröfsere, im Jahrb. der Ch. und Ph. 1826. I. 1 ff. (vgl. auch III. 289 ff.) späterhin ausführlich publicirte Abhandlung über Elektromagnetismus auszugsweise mit.

18. Dr. *Schweigger-Seidel* sprach am 29. Nov 1825 über zwei, zur beliebigen Benützung für das J. d Ch. u. Ph. eingelaufene Abhandlungen von Hrn. *J. H. F Lohmann* in Lathen und von dem Kreisphysikus Hrn Dr. *O. Seiler* in Höxter, den sogenannten *Höhenrauch* (Haarrauch, Heerrauch, Moordampf) betreffend; deren Publication im Auszuge, hier ganz an der rechten Stelle ist.

Die Abhandlung des Herrn *Lohmann* schliefs sich an die beiden, vom Hrn. Med. R. *Finke* in Lingen über diesen Gegenstand herausgegebenen, Schriften an, *) und wurde in der letztern zum Theil schon

*) *Lh. L. Finke's* naturhistorische Bemerkungen, betreffend eine, auf vieljährige meteorologische Beobachtungen gestützende, Beschreibung des Moordampfes in Westphalen und seinen nachtheiligen Einfluss auf die hiesige Witterung u. s. w. *Hannover*, Hahn. 1820. gr. 8. (8 gr.)

Eb. der Moorrauch in Westphalen, ein Beitrag zur M

benützt. Der Verf. verweilt anfänglich einige Augenblicke bei den Widersprüchen, welche in Beziehung auf den Ursprung jener merkwürdigen und in neuerer Zeit vielbesprochenen Erscheinung Statt finden, besonders in so fern dieser von Einigen lediglich aus dem, in mehreren Gegenden Nord-Hollands und des angrenzenden Nord-Deutschlands, seit einer Reihe von Jahren üblich gewordenen und immer weiter um sich greifenden Moorbrennen, von Anderen aber einzig und allein aus zersetzten Gewittern und gewissen, noch nicht genau erkannten, kosmischen Einflüssen hergeleitet wird. Seiner Meinung nach liege die Wahrheit in der Mitte, und namentlich sey der im Jahre 1783 so weit verbreitete Heerrauch unbezweifelt vulkanischen Ursprungs und mit dem in neueren Zeiten so häufig (namentlich zur Zeit der Moorbrände und vorzugsweise in deren Nachbarschaft) beobachteten Haar- oder Moorrauch nicht zu verwechseln.

Hierauf wendet sich der Verf. zu den vermuthlichen Bestandtheilen des Moordampfes, welcher, der Zerlegung des Moors durch Feuer zufolge, bestehen müfste: aus Kohlenoxydgas, Kohlenwasserstoffgas, Kohlensäure, salpeterige Säure, kohlensaures, schwefelsaures, hydrothionsaures, essigsaures und salzsaures Ammoniak, Schwefelwasserstoffgas, Phosphorwasserstoffgas, blausaures, schwefelblausaures und Iodinwasserstoff-Gas und Wasserdampf. Auch über den beim Moorbrennen sich absetzenden Rufs werden Erfahrungen mitgetheilt, und einige Winke

teorologie, nach Anleitung von mehr als 100 Beobachtern geschrieben u. s. w. *Lingen*, Jülicher in Comm. 1825. gr. 8. m. 1 Kpft. (16 gr.)

über die Beschaffenheit des Moorrauches daraus hergeleitet. Bei dieser Gelegenheit wird die Erfahrung des Prof. *Straub* in Hofwyl, welcher Iodin im Torfruſse fand, erwähnt; auch das Chlor mache einen Bestandtheil desselben aus. Selbst in der Atmosphäre sey dieses, als Salzsäure, vom Prof. *Drieſsen* in Gröningen, vom Apotheker *Müller* in Lingen u. a. m. aufgefunden worden; und endlich wird auch noch an Dr. *Witting's* Auffindung einer Spur von Phosphorsäure im Luftkreise erinnert. Die mit Moordampf beladene Atmosphäre wurde jedoch nicht unmittelbar untersucht; mit Recht bemerkt aber der Verf. daſs die genannten Gase und Dämpfe unbezweifelt eine sehr mannigfaltige, stufenweise Veränderung durch gegenseitige Zerlegungen in der Atmosphäre erleiden möchten. Von diesen Zerlegungen scheint er zum Theil auch die elektrischen Processe ableiten zu wollen, welche man an den Moordampfwolken bemerkt, aus welchen z. B. Blitzableiter nicht selten Funken ausziehen sollen. Auch hebt der Verf. den Gegensatz zwischen Holz- und Moorrauch hervor, welcher letztere vorwaltend basische (namentlich ammoniakalische) Dämpfe enthalte, während im ersteren Säuren (namentlich Essigsäure) vorherrschen. Die angegebenen Bestandtheile erklären übrigens hinlänglich den nachtheiligen Einfluſs des Moorrauches auf Menschen, Thiere und vollkommene Gewächse; der keimenden Saat aber soll er nach Herrn *Lohmann* sehr zuträglich seyn, und die Düngung durch das Moorbrennen wird vorzüglich von den auf die Erde zurückkehrenden Theilen des Dampfes abgeleitet.

Die vom Herrn M. R. *Finke* und Anderen behaup-

teten, von Einigen aber bestrittenen, Wirkungen des Moorrauches auf die Atmosphäre werden sodann näher betrachtet und das Für und Wider erörtert, ohne jedoch den Gegenstand vollständig zum Abschlufs zu bringen. *) Diese bestehen wesentlich in folgenden:

1. So lange der Moorrauch in einiger Intensität vorhanden, herrscht Dürre und Mangel an Regen.

2. Es entstehen kalte Winde und in Folge derselben trübe unfreundliche Witterung und Nachtfröste.

3. Die Gewitter werden vertrieben.

4. Das Barometer hat einen hohen Stand.

Herr Dr. *Seiler* gehört zu denen, welche die Entstehung des Höhenrauchs nicht vom Moorbrande ableiten, sondern als eine atmosphärisch - elektrische Erscheinung betrachten möchten. Nächste Veranlassung zu seinem Aufsatze gab ein, beim Untergange der Sonne am 28. Mai 1824, (an welchem Tage ein

*) Die Wichtigkeit der Sache hat die Göttinger Societät unlängst veranlafst, sie zum Gegenstande einer Preisfrage zu machen; vorzugsweise werden jedoch nur genaue Aufschlüsse verlangt über die Vortheile und Nachtheile des Moorbrennens und Vorschläge zur Beseitigung der letzteren. Aber der Höhenrauch bietet in *physikalischer* Hinsicht eine viel umfassendere Aufgabe dar. Kaum ist zu bezweifeln, dafs nicht bisher, bei mancher äufseren Aehnlichkeit, dennoch ihrem Ursprunge nach wesentlich verschiedene Erscheinungen unter jenem Namen zusammengefafst wurden. Denjenigen, welche diesen Gegenstand der prüfenden Aufmerksamkeit würdigen wollen, welche er verdient, wollen wir, abgesehen von früheren Erfahrungen und von den genannten Schriften des Hrn. M. R. *Finke*, auch einige neuere, mehr oder minder ausführliche, in mehreren Bänden von *Kastner's* Archiv zerstreute, Beobachtungen und Bemerkungen von *Kastner*, *von Hoff*, *J. And. de Luc*, *van Mons*, *Günther*, *Veltmann*, *Wiegmann* u. a. m. (namentlich II. 427. V. 191. VII. 126. 339 VIII. 238. 351. 471. X. 256. 266. 491.) ins Gedächtnifs zurückrufen.

starker Höhenrauch Statt fand) beobachteter Lichtstreif, welchen er für analog hält mit den im Jahrb. d. Ch. u. Ph. Bd. XII. 360. XIV. 73. u. XV. 193. mehrfach zur Sprache gekommenen Erscheinungen; es scheint jedoch nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit zwischen beiden Phänomenen zu bestehen.

19. Ferner theilte Dr. *Schweigger-Seidel* der Gesellschaft in ihrer Versammlung am 11. Febr. 1826 eine gedrängte Uebersicht von einer, späterhin im Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. I. 285 ff. publicirten, Abhandlung des Hrn. Professor *Schübler* in Tübingen mit, Untersuchungen über die Farben der Blüten und andere, damit in Beziehung stehende, Gegenstände betreffend; er verglich frühere Erfahrungen *Planche's*, *Lemaire-Lisancourt's* und anderer Chemiker mit *Schübler's* Resultaten, besonders in Hinsicht auf die Farbenänderung durch Säuren und Alkalien, erinnerte an *Newton's* und *Biot's* Bemerkungen über die Farbenänderung bei der Vegetation, *) und reihete zuletzt noch einige Erfahrungen an über Farbenreactionen thierischer Substanzen durch chemische Einflüsse. (Vgl. Jahrb. d. Ch. u. Ph. a. a. O. S. 321 ff.)

20. *Derselbe* legte in den Sitzungen am 4., 11. und 18. März 1826 der Gesellschaft einige Bemerkungen vor „über Anwendung chemischer Grundsätze auf die Medicin," welche er späterhin zum Theil zu seiner Habilitations-Dissertation: „*Prolusiones ad chemicam medicam* (*Halae* 1826. 8.) verarbeitete.

*) Einige neuere hierher gehörige Bemerkungen findet man im *Journ. de chim. méd.* 1827. April S. 161, von wo sie übergegangen in *Heusinger's* Zeitschr. f. d. organ. Physik Bd. I. Hft. 1. S. 112 ff.

Diese Vorträge schlossen sich der Inaugural-Dissertation des Verf. „*de febrium aestivalium origine atque natura*“ (*Halae* 1824) an, welche auszugsweise, jedoch mit ausführlicher Hervorhebung einiger (den Ansichten des Verf. besonders günstigen) Bemerkungen unseres berühmten Reisenden, *Alx. v. Humboldt*, über das gelbe Fieber, in deutscher Bearbeitung auch im Jahrb. d. Ch. u. Ph. Bd. XII. S. 129 ff. mitgetheilt wurde, und sich einer günstigen Aufnahme erfreuen durfte. Hatte der Verf. in dieser letztern Abhandlung für einen einzelnen Fall ein streng wissenschaftlich durchgeführtes Beispiel der Anwendung chemischer Grundsätze auf die Medicin geliefert: so war bei jenen Bemerkungen seine Absicht vorzugsweise darauf gerichtet, verschiedene Wege für eine solche Anwendung mehr im Allgemeinen anzudeuten, durch einige Beispiele zu erläutern, und überhaupt zu zeigen, wozu selbst dem praktischen Arzte auch feinere physikalische und chemische Untersuchungen nützen können. Und da es ihm gelungen war, in seiner früheren medicinisch-chemischen Abhandlung viele und unzweideutige Thatsachen beizubringen, welche seiner Ansicht das Wort redeten, dafs unsere Sommerfieber (und das nahe damit verwandte americanische gelbe Fieber) einer übermäfsigen Anhäufung von *Kohlenstoff* im menschlichen Körper ihren Ursprung verdanken: so hielt er es für zweckmäfsig, im ersten Abschnitt seines jetzigen Vortrages zunächst von den übrigen Elementen des thierischen Körpers und dem möglichen Einflusse, den ein Mangel oder Uebermafs derselben ausüben könnte, zu sprechen. Indefs begnügte er sich damit, vorzugsweise historisch nur der

Versuche zu gedenken, welche von der neueren iatrochemischen Schule am Ende des 18. und zu Anfange des 19. Jahrhunderts gemacht wurden, diesen von ihr betretenen Weg zu verfolgen; er unterliefs dabei aber auch nicht, auf die Irrthümer und Mifsbräuche aufmerksam zu machen, deren diese Schule sich nicht minder schuldig gemacht hat, als die ältere iatrochemische Schule des 17. Jahrhunderts, auf welche er im zweiten Abschnitte einen Blick zurückwarf.

Leicht wurde es dem Verfasser, aus vielen Stellen der eigenen Schriften des Stifters dieser Schule, *Franz Sylvius de le Boë*, den Beweis zu führen, dafs dessen Lehren, weit entfernt des Zeitgenossen eines *Boyle* würdig zu seyn, vielmehr ebenso wenig *chemische* genannt zu werden verdienen, wie manche andere neuerer Zeit, welche gleich ihnen nur mit *chemischen Worten* ein Spiel getrieben. Und wie der Verf. seiner ersten medicinisch-chemischen Abhandlung einen bekannten Ausspruch eines der berühmtesten Aerzte aller Jahrhunderte vorsetzen konnte, *Sydenham's*, den wir billig als den Stifter der zu unserer Zeit vorzugsweise und mit Recht geachteten rationell-empirischen Schule betrachten dürfen: so entwarf er jetzt mit den eigenen Worten eines anderen, nicht minder berühmten Arztes, des grofsen *Boërhave*, ein treffendes Bild von der, zu dessen Zeit sogenannten chemisch-medicinischen, von allen Unterrichteten späterer Zeiten mit Fug und Recht bitter getadelten, *Sylvius*ischen Schule. Und es geschah dieſs noch ganz besonders in der Absicht, um auf eine schlagende Weise, mit *Boërhave's* eigenen Worten, den Beweis zu führen, mit welchem Unrechte die, welche die Chemie aller Anwendung auf die Medicin

für unfähig erachten, sich vorzugsweise auf das Urtheil jenes grofsen Arztes, der zugleich ein grofser Chemiker war, zu berufen pflegen: da dieser doch offenbar der *richtigen* Anwendung chemischer Lehren auf die Medicin eben so warm und kräftig das Wort redete, als er den Mifsbrauch derselben und das verderbliche Spiel mit chemischen Worten mit bitterem Tadel und treffendem Spotte verfolgte. „Nicht die Aerzte," sagt *Boërhave*, „sondern die Chemiker waren es, welche die Medicin mit Hülfe einer geläuterten Chemie von den Träumen der Alchemisten und den Thorheiten der Iatrochemiker des 17. Jahrhunderts säuberten; von dem gründlichen Studium und der vorsichtigen Anwendung einer *wahren* Chemie sey durchaus nur das Beste zu erwarten, sie bilde feine und scharfsichtige Beobachter der Geheimnisse der Natur und der Heilkunst."

Am Schlusse dieses Abschnittes betrachtete der Verf. insbesondere noch die *Sylvius*sche Lehre von den sauren und alkalischen *Schärfen* und die darauf sich stützende, sogenannte *absorbirende* Heilmethode, von dem dieselbe sehr beschränkenden Standpuncte der neueren Chemie aus, und machte auf verwandte Mifsbräuche neuerer Zeiten (namentlich in der Lehre von den Giften und Gegengiften) aufmerksam. Was den Inhalt der drei übrigen Abschnitte dieses Vortrages anlangt, so mag es vor der Hand genügen, auf eines der nächsten Hefte des laufenden 3. Bandes des Jahrb. der Ch. u. Ph. (1827) zu verweisen, wo der Verf., der an ihn ergangenen Aufforderung, dieselbe in deutscher Bearbeitung mitzutheilen, entsprechen zu können hofft.

II. *Im Fache der Mineralogie.*

21. Der Secretär *Bullmann* legte in der Sitzung am 22. Octobr. 1825 einen, von dem ehrwürdigen mehr als 80jährigen Veteran unserer Gesellschaft, Herrn Bergrath *Grillo* aus Wettin (der seit 1781 derselben angehörte, und seine rege Theilnahme bis auf die neueste Zeit vielfach bethätigte) eingesandten, mit einer Zeichnung *à coup d'oeil* begleiteten, Bericht vor, von Untersuchungen, welche der noch immer rüstige Greis im Monat September 1825 über die Tiefe der sogenannten drei Seelöcher im Mansfeldischen angestellt hatte.

Diese sogenannten *Seelöcher* sind drei dicht neben einander liegende grofse Wasserbehälter, welche man zwischen den Dörfern *Zabenstädt* und *Lochwitz*, eine halbe Stunde von *Gerbstädt* antrifft. Ihr Wasser ist von eben so salzigem Geschmack, wie das von dem zwei Meilen weit davon entlegenen, sogenannten *salzigen See*, unweit *Seeburg*, in welchen sie durch den Seegraben ausfliefsen. Letzterer wird zunächst durch den Ausfluſs der beiden gröfseren Behälter gebildet, die in unterirdischer Verbindung mit einander stehen; er treibt zwei benachbarte Mühlen, die *Lochwitzer* und die sogenannte *Seemühle*, unweit *Zabenstädt*. Auch dieses Wasser ist salzig; eben so führt eine andere Quelle salziges Wasser, die aus dem kleinsten Seeloche entspringt, welcher der Müller von *Lochwitz*, um jene besser zu öffnen und zu nutzen, unlängst abteufen liefs. Auch liefs er in die Anhöhe, an deren Fufse die Seelöcher liegen, ein kleines Ort treiben zur Aufsuchung neuer Quellen. Das Wasser, welches hier ausfliefst, schmeckt gleichfalls salzig. Nie soll das Wasser jener

Behälter zufrieren, im Herbst und Winter aber stark dampfen. Im Jahre 1772 soll das Wasser im grofsen Loche 36 Stunden lang, wie kochend, aufgewallt haben und aufserordentlich stark übergelaufen seyn.

Die Tiefe dieser Behälter war bisher unbekannt; Herr Bergrath *Grillo* erforschte sie vermittelst einer einfachen Vorrichtung, durch ein 6 Pfund schweres Bleiloth. Die Tiefe des gröfsten, 70 Rheinländ. Fufs im Durchmesser haltenden Seeloches, betrug 50 Rhl. F. wo es am tiefsten war, in der nächsten Nachbarschaft der Anhöhe. Das zweite 63 Rhl. F. im Durchmesser haltende Loch war ziemlich gleichmäfsig und nur 15 Rhl. F. tief; das dritte, kleinste zeigte blofs eine Tiefe von 8 Rhl. F.

22. Professor *Hoffmann* erstattete in zwei Vorträgen, am 26. Novbr. und 3. December 1825, Bericht über die Lagerungs-Verhältnisse der letzten nordwestlichen Verzweigungen des norddeutschen Flötzgebirges in dem Gebiete von *Osnabrück*, von *Tecklenburg*, *Lingen* und *Bentheim*, welche er während seiner kurz zuvor vollendeten wissenschaftlichen Reise genauer kennen zu lernen Gelegenheit hatte.

Er bemerkte zuerst in einer allgemeinen Uebersicht, dafs die Reihenfolge der Gebirgsarten hier mit wenigen Abänderungen dieselbe sey, welche er früher an der Weser und in den Flötzgebirgs-Gegenden, welche dem Harze in Norden und Westen liegen, beobachtet hatte. Die Weser-Kette und der Teutoburger Wald, welche sich dort als die beträchtlichsten Hügelketten zeigten, hatten auch hier ihre charakteristische Zusammensetzung unverändert beibehalten, und bildeten die natürlichen Gränzen des Landes, in

welchem eine zusammenhängende Reihe von anstehenden Gesteinmassen gefunden wird. Im Grofsen herrschte auch hier die allgemeine Regel, dafs der Muschelkalk, welcher die jüngste unter den früher bekannten Gebirgsarten war, stets die älteste der über Tage hervorragenden Schichten bildete und von den Gliedern der Keuper-, der Gryphiten- und Kreide-Formation regelmäfsig bedeckt ward. Diese für einen grofsen Bezirk so gleichförmig wiederholte Regel fand sich indefs an einigen Puncten durch das Hervortreten älterer Gebirgsmassen, welche die gröfseste Aehnlichkeit mit den Gliedern der alten Steinkohlen-Bildung zeigen, auf eine sehr überraschende Weise unterbrochen und aufgehoben. Der Verf. bemerkte drei ausgezeichnete Beispiele dieser ungewöhnlichen Erscheinung, das eine nahe bei Osnabrück, im sogenannten Piesberge, das andere am Hüggel bei Hagen, und das dritte in dem Kohlengebirge von Ibbenbühren. Diese drei Erhebungen stehen mit einander in keinem, auf der Oberfläche wahrnehmbaren, Zusammenhange, und die Resultate einer genauen Untersuchung der Lagerungsverhältnisse, welche in ihren Umgebungen vorkommen, mufsten sich gegenseitig ergänzen, um das Alter ihrer Bildung mit einiger Sicherheit enträthseln zu können. Es fand sich dadurch, vermittelst einer sehr ins Detail gehenden Vergleichung, dafs diese fremdartigen Gebirgs-Erhebungen ohne Zweifel als Theile der alten Kohlenformation angesehen werden müssen, welche regelmäfsig von einigen Schichten des Rothliegenden, vom Kupferschiefergebirge und vom bunten Sandsteine bedeckt werden. Besonders erschien das *Auftreten des Kupferschiefergebirges*, welches nir-

gends bisher von den Rändern des Harzes nordwestwärts hatte nachgewiesen werden können, als ein Gegenstand von gröfserer wissenschaftlicher Bedeutung. Der Verf. fand es an mehreren Puncten sehr deutlich aufgeschlossen, hauptsächlich aus Zechstein und Rauhkalk gebildet, doch fehlte auch das *bituminöse Mergelschieferflötz* nicht, wiewohl es ungewifs bleiben mufste, ob es auch hier seinen charakteristischen Erzgehalt führt.

Der Verfasser bemerkte ferner, dafs viele Erscheinungen, namentlich in der Schichtenstellung, darauf hinzudeuten schienen, dafs die ungewöhnliche Hervorragung verhältnifsmäfsig so alter Gebirgsarten aus den jüngsten Flötzgebirgen das Werk einer unterirdischen Zerreissung des Schichtenverbandes und darnach erfolgten Erhebung des Liegenden sey, und er zeigte zugleich, dafs das Vorkommen einiger untergeordneten Lagerstätten in dieser Gegend, namentlich das Auftreten von Schwerspath und Bleiglanz, Braun-eisenstein, Galmei, Eisenglanz u. s. w., eine sehr auffallende Aehnlichkeit mit dem Auftreten derselben Bildungen am Thüringer Walde und in anderen Gebirgen habe, in welchen sie neuerlichst Herr *Leop. von Buch* als ein Product jener grofsen Veränderungen angesehen hat, welche durch die Formation der schwarzen Porphyre in der Gestalt unserer Erdoberfläche bewirkt worden.

Der Verf. knüpfte ferner an diese Darstellung einige allgemeine Betrachtungen über die Altersverhältnisse der gewöhnlich sogenannten Haupt-Steinkohlen-Formation, und es schien ihm aus der Zusammenstellung der bisherigen Untersuchungen sehr wahr-

scheinlich zu werden, dafs diese Bildung in zwei, wesentlich von einander verschiedene, Abtheilungen zerfalle, deren Eigenthümlichkeiten er genauer entwickelte.

Diese Vorträge haben späterhin eine weitere Ausführung erhalten, und sind im 12. und 13. Bde. von *Karsten's* Archiv für Bergbau und Hüttenkunde der Oeffentlichkeit übergeben worden.

23. Am 18. *Febr.* 1826 theilte *derselbe* die Resultate seiner Vergleichungen der, ihm aus dem Gebirge von *Ibbenbühren* und vom *Piesberge* zugekommenen, Pflanzen-Abdrücke mit. Es befanden sich darunter Exemplare von 8 wohl bestimmbaren Arten, welche sämmtlich zur Klasse der Farnkräuter gehörten; darunter waren Blattabdrücke von 6 Arten der Gattungen *Neuropteris*, *Pecopteris* und *Alethopteris*, und 2 Strünke von *Lepidodendron* und *Syringodendron*. Sieben derselben stimmten vollkommen mit den verglichenen Abbildungen überein, und sind bereits, als zu der alten Kohlenformation gehörig, durch *Scheuchzer*, *Walch*, *Parkinson* und Graf *Sternberg* beschrieben worden. — Es fiel daher auch diese Untersuchung sehr günstig für die früher vorgetragene Ansicht aus, dafs die Hervorragungen von *Ibbenbühren* und vom *Piesberge* dem alten Kohlengebirge zugesellt werden müssen. — Dieser Vortrag ist späterhin, mit den dazu gehörigen Abbildungen, in *Keferstein's* Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt, B. IV. H. 2. S. 151 ff. publicirt worden.

24. Am 27. Mai sprach *derselbe* über die Theorie der Vulkane, nach einem neueren englischen Werke von *Paulett Scrope*, von welchem Herr Hofrath *Keferstein* späterhin einen ausführlichen Auszug gab in

seiner *Zeitung für Geognosie, Geologie und Naturgeschichte des Innern der Erde* 1827. St. 3. S. 355 ff.

25. Hofrath *Keferstein* trug am 23. Jul. 1825 einen von Herrn Prediger *Schulze* in Eisdorf eingesandten Aufsatz: „Vom Entstehen der Braunkohle" vor, und schlofs einige Bemerkungen daran an.

Der Verf. bestreitet mit Gründen, die hier nicht ausführlicher mitgetheilt werden können, die bisher gangbaren Ansichten über die Entstehung der Braunkohle, welche nach ihm eine thonartige, durch stehende Wasser abgesetzte, späterhin durch, von unten aufgequollenes, Erdöl durchdrungene Erdschicht ist. Referent war im Allgemeinen derselben Meinung, obgleich er in mancher anderen Beziehung die Ansichten des Verf. nicht theilen mochte. Diese Abhandlung erschien späterhin als eine besondere Schrift, unter dem genannten Titel (Halle bei *Anton* 1826. 8. Vgl. auch *Keferstein's* Zeitung für Geognosie u. s. w. Jahrg. 1826. St. 2. S. 244.)

26. *Derselbe* gab in der Sitzung am 10. Sept. 1825 der Gesellschaft eine gedrängte Uebersicht von einem durch den Herrn Ober-Bergrath und Professor Dr. *J. Nöggerath* in Bonn für das Jahrb. d. Ch. und Ph. eingesandten Bericht des Herrn *F.* v. *Gerolt* in Mexico über eine bergmännische Expedition nach dem Bergwerks-Bezirk *el Christo.* Im Auszuge wurde dieser Bericht in dem Jahrb. 1826. I. 230 ff. abgedruckt.

27. *Derselbe* hielt am 29. Oct. 1825 einen Vortrag über die geognostischen Verhältnisse von *Bex* in der Schweiz, und über die Kalkformation in den westlichen Alpen überhaupt.

Der Verfssser, welcher diesen Sommer einen

Theil der Savoyischen und Schweizer Alpen bereist hatte, zog aus den gemachten Beobachtungen das Resultat, dafs die dortigen Formationen, die man bisher gewöhnlich zum Uebergangs- und ältern Flötzgebirge gerechnet hatte, zu diesem wohl nicht gehören dürften. Den dunkeln Kalkstein, aus dem bei *Bex* die Salzquellen entspringen, und der Ammoniten und Belemniten führt, glaubte er sich berechtigt für Liaskalk zu halten; auf diesem liege ein grauer Kalk, der Jurakalk seyn werde; dann folge ein schieferiges, ziemlich dunkel gefärbtes Gebirge mit vielen Versteinerungen, Kohlen und Thoneisenstein, welches die höchsten Gipfel der dortigen Alpen, wie an den Diablerts einnimmt, bisher häufig für Grauwacke gehalten wurde, aber wohl zu den unteren Bildungen der Kreide gehören möchte. Der Verfasser zweifelt, ob wirkliches sogenanntes Uebergangsgebirge in diesem Theile der Alpen vorkommen, oder wenigstens verbreitet seyn möchte, und glaubt, dafs die Kalkalpen hier nur eine Fortsetzung des Jura sind, und aus denselben jüngeren Kalkformationen bestehen als dieser, nämlich aus Lias-, Jurakalk, Quadersandstein und harter Kreide; er ist der Meinung, dafs diese Formationen früher horizontale Straten und ein Plateau gebildet haben würden, durch vulkanische Kräfte aber ihre jetzige Lage erhalten hätten, und dabei sehr verändert wären, woraus folge, dafs die Alpen erst in einer sehr neuen Periode, die gleichzeitig, oder jünger als die Kreideformation seyn werde, ihre jetzige Gestalt und Höhe erhalten haben möchten.

Ausführlicher bearbeitet, wurde dieser Vortrag späterhin publicirt in des Verf. Zeitschrift: *Teutschland*,

geognostisch-geologisch dargestellt u. s. w. B. III. H. 2. S. 550 ff.

28. In den Sitzungen am 7. und 14. Jan. 1826 eröffnete *derselbe*, durch Vorlesung einer Abhandlung über die Naturgeschichte des Torfs, die Mittheilung seiner Untersuchungen über die noch gegenwärtig sich bildenden Straten der Erdoberfläche.

Der Verfasser geht von dem Gesichtspuncte aus: dafs, um eine wahre Geologie zu begründen, man nicht, wie es bisher stets geschehen wäre, von der Entstehungsart der ältesten Gebirgsarten beginnen müsse, die neuesten Bildungen nur oberflächlich berührend, da man von jenen doch immer nur leere Hypothesen aufstellen könne, sondern dafs es im Gegentheil das Hauptgeschäft des Geologen seyn müsse, die Entstehungsart der jetzt sich bildenden Erdschichten, die nichts weniger als unbedeutend sind, zu erforschen, und, bei der Analogie dieser mit älteren Bildungen, auch von jenen auf die analoge Bildungsart dieser zu schliefsen. Die Steinkohlen-, Braunkohlen- und Torfbildung haben ohne Zweifel solche Analogieen, und es möchte unzweifelhaft seyn, dafs die Entstehungsart des Torfes auch die der Kohlen seyn werde. Es wurde zuerst das chemische Verhalten des Torfes dargelegt, und dabei hervorgehoben, dafs der Torf mit Unrecht aus der Mineralogie verbannt wäre; häufig enthalte er zwar viele Pflanzenreste, aber Kalkmassen enthielten oft nicht weniger Thierreste, ohne dadurch der mineralogischen Betrachtung verlustig zu werden. Dann wurde von dem Vorkommen des Torfes gehandelt, welches fast stets auf quarzigem Boden, übrigens unter den verschiedensten Höhen und anderen

Verhältnissen Statt hat. Hierauf wurden das Wesen und die verschiedenen Arten des Torfes abgehandelt und dessen fremde, mineralischen Einmischungen betrachtet, dabei besonders der Vitrioltorf, als ein vollkommnes Analogon der Alaunerde und des Alaunschiefers, hervorgehoben. Dann gab der Verf. eine Uebersicht der Reste von organischen Körpern im Torfe, die hier fast blofs auf das Pflanzenreich eingeschränkt sind, während in den Kalkabsätzen fast blofs Thierreste vorkommen. Endlich wurde von Entstehung und Wachsthum des Torfes gehandelt, und dabei die verschiedenen bisher aufgestellten Ansichten speciell erwähnt. Der Verfasser war der Meinung, dafs es sehr unrichtig sey zu glauben, der Torf sey eine Masse von mehr oder weniger verwesten Pflanzen, und werde überhaupt von diesen bedingt; er behielt es sich aber vor, in einer spätern Abhandlung, eine allgemeine Darstellung der Entwickelung noch jetzo sich bildender Straten zu geben, und erklärte nur vorläufig, wie seine Ansicht dahin gehe: dafs die Natur an gewissen Puncten, durch eine *generatio aequivoca*, aus den allgemein verbreiteten Stoffen, besonders aus Kohlen- und Wasserstoff, die Torfsubstanz hervorbringe. Dieser Act begünstige zugleich eben so die Vegetatation, wie er die Animalisation unterdrücke. Die abgestorbenen Vegetabilien werden von der gebildeten Torfsubstanz umhüllt, welche dieselben, ihrer starken antiseptischen Eigenschaft wegen, gegen Fäulnifs schütze; zugleich habe sie die Eigenschaft, jene mit der Zeit ganz in Torf zu verwandeln, denn das abgestorbene Vegetabile, werde stets mit in den Procefs verwickelt, der sich ihm zunächst darbiete: es verwese in der At-

mosphäre, oder verwandele sich in Kiesel, Eisenstein u. s. w., wenn es unter Verhältnisse komme, wo diese Stoffe sich bilden.

Diesen Aufsatz publicirte der Verf. späterhin in seinem *Teutschland* u. s. w. Bd. IV. (1826) Hft. I. S. 1 ff.

29. Am 3. Jun. 1826 setzte *Keferstein* seine Untersuchungen über die sich jetzo bildenden Straten fort und sprach über das *Sumpferz*.

Der Verf. ging dessen mineralogischen und chemischen Charakter, das Vorkommen, die verschiedenen Arten desselben, die Beobachtungen über das Fortwachsen und die verschiedenen Meinungen über die Entstehung desselben durch. Insbesondere wurde hervorgehoben, wie in vielen Seen, namentlich Rufslands und Schwedens, die sogenannten Seeerze sich fortwährend erzeugen, (auf ähnliche Art als der Baggertorf) ohne dafs man, mit nur einiger Wahrscheinlichkeit, dieses eigenthümliche Mineral von verwesten Pflanzen oder zersetztem Schwefelkiese herleiten könne. Grofse Analogie mit den Sumpferzen haben die Thoneisensteine der Braunkohlenformation, die Bohnenerzlager auf dem Jura, die oolithischen Eisensteine der Liasformation, die knolligen Sphärosiderite der Steinkohlenformation, und die körnigen Thoneisensteine des Uebergangsgebirges. Der Verfasser ist der Meinung, dafs auch die Bildung dieses phosphorsauren Eisens, durch eine *generatio aequivoca*, aus allgemein verbreiteten Stoffen bedingt werden möchte, und glaubt, dafs der Untergrund hierbei von grofsem Einflusse seyn könnte.

Diese Abhandlung wurde ausführlicher in des

Verf. Zeitschrift „*Teutschland* u. s. w." Bd. IV. (1827.) Hft. 2. S. 111 ff. mitgetheilt.

30. Der Berghauptmann *von Veltheim* zeigte in der Sitzung am 27. Aug. 1825 einige von ihm auf neuen Puncten gefundenen Harzer Fossilien vor. Die beiden merkwürdigsten waren:

1) *Axinit*, (der bekanntlich oberhalb Treseburg am linken Bude-Ufer schon längst bekannt und nach Wissen des Verf. zuerst durch den Oberbergrath *Ribbentropp* in Blankenburg nachgewiesen ist) den v. *Veltheim* zwischen Treseburg und Thale ebenfalls am linken Budegehänge nahe bei den sogenannten Lindenthälern in ziemlich mächtigen Massen, und wie es scheint, gangartig in Thonschiefer aufsetzend, gefunden hat.

2) *Magnetkies*, sehr ausgezeichnet und in derben Massen, mit Quarz, Kalkspath und wenig Kupferkies auf einem Gange vorkommend, der im Hornfels artigen Schiefer im Deipenbeek (Tiefenbach) am rechten Bude-Ufer, ohnfern Thale, aufsetzt, und Gelegenheit zu ziemlich ausgedehnten, aber erfolglosen, bergmännischen Unternehmungen gegeben hat, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts dort Statt gefunden haben. Nach *v. Veltheim's* Beobachtungen kommt der *Magnetkies* — nur selten ausgezeichnet, gewöhnlich nur eingesprengt — am Harze überhaupt sehr häufig da vor, wo Granit, (oder Gabbro) und schieferige Gebirgsbildungen sich berühren.

III. *Im Fache der Zoologie.*

31. Der Secretär *Bullmann* legte in der Sitzung am 10. Jun. 1826 ein von der Königl. Regierung zu Merseburg an die hiesige naturforschende Gesellschaft

eingegangenes Schreiben d. dato d. 2. Jun. 1826 vor, in welchem angefragt wurde:

„Ob die hiesige naturforschende Gesellschaft weitere Erfahrungen über die Naturgeschichte des *Carabus gibbus* gemacht habe, und noch weitere Vertilgungsmittel anzugeben wisse, als diejenigen, welche der Bericht der Gesellschaft vom J. 1812 angiebt."

In dem genannten Jahre hatte nämlich dieser verheerende Käfer, während des Frühlings, bedeutende Verwüstungen in den Roggen- und Weizenfeldern angerichtet, weshalb unsere Gesellschaft damals höheren Ortes zur Angabe zweckmäfsiger Vertilgungsmittel aufgefordert worden war. Jetzt hatte er sich vom Neuem in dem Mannsfelder Gebirgskreise gezeigt.

Prof. *Germar* beantwortete diese Anfrage der Königl. Regierung im Namen der Gesellschaft dahin: „dafs sie ihrer zu jener Zeit gegebenen Antwort nichts hinzuzufügen wisse, und keine neue Erfahrungen über diesen Käfer gemacht habe."

32. Ferner handelte *Bullmann* am 17. Juni 1826 von dem Einhorn, indem er, durch die von einigen neueren Reisenden wiederum ausgesprochene Vermuthung der wirklichen Existenz dieses fabelhaften Thieres veranlafst, die verschiedenen Meinungen historisch nachwies, welche von den ältesten Zeiten bis auf den heutigen Tag über dasselbe geherrscht hatten.

33. Unser auswärtiges Mitglied, Herr Justizamtmann *Keferstein* aus Erfurt, hielt am 20. Aug. 1825 einen Gastvortrag, bei welcher Gelegenheit er eine Abhandlung „über die Insecten im Allgemeinen" las, welche unlängst unter diesem Titel als besondere Schrift publicirt worden ist. (Erfurt, bei *Maring*. 1827.8.)

34. Prof. *Nitzsch* handelte am 21. Jan. 1826. von einem merkwürdigen südamericanischen Säugthier aus der Familie der Glires, welches, unter dem spanischen Namen *Chinchilla* (sprich *Tschintschillja*) im Handel vorkommend, als das feinste Pelzwerk sehr geschätzt werde, auch von *Molina* unter dem Namen *Mus laniger* oberflächlich beschrieben worden, aber dem Gebifs und der Schädelbildung nach gänzlich unbekannt sey. *Nitzsch* urtheilte nach dem ausgestopften vollständigen Felle, welches als eine neue Acquisition des akademischen Museums der Gesellschaft vorgelegt wurde, dafs dieses Thier wahrscheinlich ein eigenes Genus bilden müsse, indem weder die Form der Zehen und Nägel noch die Verhältnisse des Schwanzes die Stelle zu rechtfertigen schienen, welche *Geoffroy* und *Desmarest* demselben in der Gattung *Cricetus* eingeräumt haben.

35. Dr. *N. Weber* sprach in der Sitzung am 10. Dec. 1825 über die Rückenspalte (*spina bifida*) und die Wassersucht der Wirbelsäule (*Hydrorhachia*), veranlafst durch einen sehr ausgebildeten und mehrere Eigenthümlichkeiten darbietenden Fall der Art, welcher ihm unlängst in seiner Praxis vorgekommen und wovon er das Präparat vorlegte.

36. *Derselbe* las in der Sitzung am 25. Febr. 1826 eine Abhandlung über die Urgeschichte des Menschengeschlechtes, von naturhistorischem Standpuncte aus aufgefafst, mit besonderer Rücksicht auf die von Hrn. Geheimen-Rath und Prof. Dr. *Link* in seiner Schrift: „die Urwelt und das Alterthum, erläutert durch die Naturkunde“ (Berlin 1822. 2 Thle. 8.) ausgesprochenen Ideen, mit welchen die Ansichten des Verf. nicht

überall zusammenstimmten. Dieser Vortrag leidet keinen Auszug.

IV. *Im Fache der Botanik.*

37. Der Secretär *Bullmann* gab in der Sitzung am 1. Juli 1826 eine kurze Uebersicht, der in unserer Gegend einheimischen Farbepflanzen, deren er 151 an der Zahl nachwies, und unter diesen 22, welche zum Blau-, 44, welche zum Roth-, 16, welche zum Braun-, 15, welche zum Schwarz-, 36, welche zum Gelb- und 18, welche zum Grünfärben zu benützen.

38. Lieutenant *Schmidt* sprach in der Sitzung am 19. Nov. 1825 über die Pflanzen-Ernährung des Bodens, und über den Kampf und die Verträglichkeit der Pflanzen um ihre Nahrung.

Der Verf. versuchte nachzuweisen, dafs ein für die Pflanzen-Ernährung todter Boden durch die Aufnahme von Sauerstoff zur Pflanzen-Ernährung tauglich werde; sprach sodann über die verschiedenen Fähigkeiten der Bestandtheile des Bodens, im befeuchteten Zustande, Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft aufzunehmen, und schlofs einige Bemerkungen über die Kraft und das Eindringen der Pflanzenwurzeln an. Als eigenthümliches Beispiel theilte er in letzterer Beziehung Erfahrungen mit, dafs die Quecke (*Triticum repens*) zuweilen die Kartoffeln mit ihren Wurzeln durchbohre, als ob sie von diesen ihre Nahrung raubte; der Verf. hatte selbst einmal zwei Kartoffeln von einer Quecken-Wurzel durchbohrt und gleichsam aufgespiefst gefunden. Mit einigen Bemerkungen über die Wichtigkeit des *Thaer*'schen Fruchtwechsels schlofs dieser Vortrag.

Zur Geschichte des Indigs und der Knallsalze.

1. *Ueber Indigsäure und Indigharz,* *)

von

Heinrich Buff, Dr. der Philosophie.

Bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Indigo erzeugen sich mehrere Substanzen, welche zwar schon längere Zeit bekannt sind, über deren Beschaffenheit man aber früherhin keine ganz richtigen Begriffe gehabt zu haben scheint.

Hausmann bemerkte zuerst, dafs durch diesen Zersetzungsprocefs ein äufserst bitterer Stoff gebildet werde. Nach ihm untersuchten *Proust*, *Fourcroy* und *Vauquelin*, vorzüglich aber *Chevreul* das Verhalten des Indigs zur Salpetersäure. Letzterer erhitzte Salpetersäure von 32 Grad mit dem gleichen Gewichte Wasser und dem halben Gewichte grob zerstofsenen Indigs in einer Retorte. Der Farbestoff zersetzte sich unter Entbindung von kohlensaurem und salpeterigsaurem Gas, und in der Retorte blieb eine gelbe Flüssigkeit zurück, auf welcher ein harziger Körper schwamm. Von diesem gofs *Chevreul* die Flüssigkeit ab, concentrirte sie und liefs sie erkalten. Es setzten sich Krystalle des von *Hausmann* entdeckten Bitters und von

*) Der Verfasser dieser Abhandlung, ein talentvoller junger Chemiker, hat diese seine erste Arbeit in dem Laboratorium der Universität unter meinen Augen ausgeführt, und ich kann bezeugen, dafs alle Versuche mit der Umsicht und Sorgfalt angestellt worden sind, welche der Gegenstand nur verdiente. Dr. *Just. Liebig.*

einer andern Substanz ab, welche schon von *Fourcroy* und *Vauquelin* bemerkt und für *Benzoesäure* gehalten, von *Chevreul* aber als eine besondere Säure erkannt und *Indigsäure* genannt worden war. Aus der noch weiter abgedampften Mutterlauge sonderte sich eine rothe, den fetten Oehlen ähnliche Flüssigkeit ab. Dieser ertheilte *Chevreul* den Namen „*künstlicher Gerbestoff*“ und glaubt sie aus Bitter, Indigsäure, Indigharz und Salpetersäure zusammengesetzt. Auch Indigbitter und Indigsäure hält er nicht für eigenthümliche Stoffe, sondern für Verbindungen von Salpetersäure mit einem noch unbekannten Körper, so wie den zugleich gebildeten und durch wiederholtes Auskochen mit Wasser gereinigten harzigen Stoff für eine Verbindung beider Substanzen mit Salpetersäure.

Neuerdings beschäftigte sich Herr Professor *Liebig* mit der Darstellung des Bitters,*) und zeigte, dafs dieses nach der *Chevreul*'schen Methode auf keine Weise in reinem Zustande erhalten werden könne. Als einzig sicheres Mittel, vollkommen reines Indigbitter zu bekommen, giebt er an, den grob zerschlagenen Indig mit concentrirter Salpetersäure zu erhitzen. Hierbei sind jedoch mehrere Vorsichtsmafsregeln zu beobachten, bei deren genauen Befolgung weder Indigharz noch künstlicher Gerbestoff entsteht. Aus den Untersuchungen des Hrn. Prof. *Liebig* über

*) Vgl. Jahrb. 1827. II. 378 ff., wo auch die hierher gehörigen litterarischen Nachweisungen angegeben wurden; von einer anderen, minder bekannten, ausführlicher in der angehängten Nachschrift. Was den sogenannten künstlichen Gerbestoff und das künstliche Indigharz anlangt, so ist noch an *Hatchett's* (*Gehlen's* N. Journ. Bd. I. S. 568) und an *Brugnatelli's* Erfahrungen (*Scherer's* Journ. B. II. S. 216) zu erinnern. *Schw. Sdl.*

diesen Gegenstand geht hervor, dafs das reine Bitter in seiner Zusammensetzung weder Salpetersäure noch irgend eine organische Säure, und wahrscheinlich auch keinen Wasserstoff enthält. Auf die Abwesenheit des letzteren bezieht sich der ihm ertheilte Name „*Kohlenstickstoffsäure.*“ Diese merkwürdigen, von den *Chevreul*'schen so sehr abweichenden, Resultate machten um so mehr eine Prüfung der übrigen Stoffe, welche dieser Chemiker durch Einwirkung von Salpetersäure auf Indig erhielt, erforderlich. Von Hrn. Professor *Liebig* aufgefordert, unternahm ich diese Arbeit, deren Resultate ich mir erlaube, hiermit bekannt zu machen.

Als Producte der Zersetzung des Indigs durch Salpetersäure unterschied *Chevreul*, wie ich oben erwähnte, aufser dem Bitter noch drei andere Substanzen, nämlich die Indigsäure, das Indigharz und den künstlichen Gerbestoff. Um mir dieselben zu verschaffen, verfuhr ich im Allgemeinen nach der von ihm angegebenen Methode. Nur wurde, um die Bildung der Kohlenstickstoffsäure zu vermeiden, die Salpetersäure mehr verdünnt, als er vorschreibt. Zu der kochenden Säure wurde fein gepulverter Indig in kleinen Portionen gebracht. Er zersetzt sich augenblicklich, so wie er mit der Säure in Berührung kommt, unter heftigem Aufschäumen; wenn man daher mit gröfseren Mengen auf einmal arbeitet, so läfst sich selbst in geräumigeren Gefäfsen das Ueberlaufen kaum verhüten. So lange Aufbrausen bemerklich war, wurde fortwährend Indigpulver hinzugesetzt und von Zeit zu Zeit etwas heifses Wasser zugegossen, damit bei dem fortgesetzten Kochen die Flüssigkeit sich nicht zu

sehr concentrirte. — Um das Verhalten der Gase zu bestimmen, welche sich bei diesem Processe entwickelten, wurde Indig mit diluirter Salpetersäure in einer Retorte gekocht und das Gas in graduirten Röhren über Quecksilber aufgefangen. Ich fand nicht, dafs letzteres dadurch angegriffen wurde. Das Gas erschien farblos, und die zuletzt aufgefangenen Quantitäten wurden durch Aetzkali zur Hälfte absorbirt. Die andere Hälfte verwandelte sich beim Zutritt der Luft in salpeterige Säure. Das Gasgemenge bestand also aus gleichen Theilen Kohlensäure und Salpetergas. Die nach Beendigung der Operation erhaltene gelbe Flüssigkeit wurde heifs von der zugleich gebildeten harzigen Materie abgegossen und erkältet. Es schossen aus derselben undeutliche Krystalle von Indigsäure an. Wenn man diese in heifsem Wasser auflöste und mit Kali neutralisirte, so zeigte sich selbst beim Erkalten kein Niederschlag. Ein Beweis, dafs die Flüssigkeit keine Kohlenstickstoffsäure enthielt, wie voraus zu vermuthen war, da zur Erzeugung des Bitters eine mehr concentrirte Salpetersäure auf den Indig einwirken mufs.

Die nach dem angegebenen Verfahren von Kohlenstickstoffsäure freie Indigsäure war jedoch durch den harzigen Körper, welcher sich mit ihr zugleich erzeugt hatte, sehr verunreinigt. Sie wurde daher nach *Chevreul's* Vorschrift in Wasser aufgelöst, und in Ermangelung von kohlensaurem Blei, mit Bleiglätte gekocht. Es bildete sich ein gelber Niederschlag, der nach *Chevreul's* Ansicht eine Verbindung von Bleioxyd mit Harz und wenig Indigsäure, während indigsaures Blei in überschüssiger Indigsäure aufgelöst bleibe.

Letzteres ist jedoch nicht wahrscheinlich, da man bei einem grofsen Ueberschusse von Bleiglätte zu keinem anderen Resultate gelangt. Die filtrirte Flüssigkeit war von hellgelber Farbe und schmeckte süfslich bitter. Sie wurde mit Schwefelsäure zersetzt und von Neuem kochend filtrirt. Aus dem nunmehr ganz blafsgelben Filtrate setzten sich beim Erkalten weifse, ins Gelbliche spielende, Nadeln von Indigsäure ab. Es gelang nicht, durch wiederholtes Umkrystallisiren die Säure von bedeutend weifserer Farbe zu erhalten. Ich löste sie daher in heifsem Wasser auf, neutralisirte sie durch kohlensauren Baryt und concentrirte die gelbe Flüssigkeit. Nachdem sie erkaltet war schossen gelbe, glänzende, ziemlich harte Nadeln von indigsaurem Baryt an. Die Mutterlauge wurde nun abgegossen, die Krystalle mit wenig kaltem Wasser gewaschen, von Neuem in heifsem auflöst und durch Säuren zersetzt. Jetzt erhielt ich schneeweifse, concentrisch gruppirte Nadeln von Indigsäure, welche auf dem Filter durch sorgfältiges Aussüfsen von fremdartigen Bestandtheilen völlig gereinigt wurden.

Aus der Mutterlauge und dem Waschwasser des indigsauren Baryts wurde durch fortgesetztes Concentriren noch eine bedeutende Menge krystallisirter indigsaurer Baryt gewonnen.

Die Indigsäure läfst sich ebenfalls vollkommen reinigen, wenn man die Behandlung mit Bleiglätte wiederholt; und dieses Verfahren ist vielleicht dem vorigen noch vorzuziehen, weil das Harz mit dem Bleioxyd eine völlig unauflösliche, hingegen mit dem Baryt eine in geringem Grade auflösliche Verbindung eingeht.

Die krystallisirte Indigsäure, welche im Wasser sehr voluminös erscheint, schwindet getrocknet aufserordentlich zusammen und verliert fast ganz ihr krystallinisches Ansehen. Sie besitzt eine blendendweifse Farbe und Seidenglanz, schmeckt schwach säuerlich und bitter, röthet Lackmus sehr schwach, ist in heifsem Wasser und Alkohol in jedem Verhältnisse, in kaltem Wasser aber nur schwierig auflöslich. Ihre Auflösung ist farblos. Um den Grad ihrer Auflöslichkeit im kalten Wasser zu bestimmen, löste ich eine gewisse Menge der Substanz heifs auf, wog nachher sowohl die erkältete Flüssigkeit, als die Krystalle, welche sich daraus abgesetzt hatten, und fand auf diese Weise, dafs 1 Theil Indigsäure zu seiner Auflösung mehr als 1000 Thl. kaltes Wasser bedarf.

Sie ist flüchtig, denn in einer Glasröhre erhitzt, schmilzt sie und sublimirt sich ohne zersetzt zu werden, und selbst bei gewöhnlicher Temperatur verbreitet sie einen säuerlichen stechenden Geruch. Geschmolzene Indigsäure krystallisirt in deutlichen sechsseitigen Tafeln. In offenen Gefäfsen erhitzt, entzündet sie sich sehr leicht, und brennt mit einer viel Kohle absetzenden Flamme. Mit concentrirter Salpetersäure gekocht, wird sie in Kohlenstickstoffsäure verwandelt; denn Aetzkali, welches mit Indigsäure eine sehr leicht lösliche Verbindung eingeht, bewirkt nunmehr einen Niederschlag.

Salzsäure und diluirte Schwefelsäure äufsern keine Wirkung auf sie; wird sie aber mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, so entsteht eine braune Lösung, aus welcher man durch Wasserzusatz braune Flocken abscheiden kann. Trockenes Chlorgas längere Zeit hin-

durch über trockene Indigsäure geleitet, zersetzt dieselbe nicht. Eben so wenig wird sie durch Chlorwasser verändert. Ich liefs einen halben Tag hindurch einen Strom von Chlorgas durch ein Gemenge von Indigsäure und Wasser streichen. Die Säure löste sich zwar auf, allein nachdem durch Erhitzen das Chlor ausgetrieben worden war, krystallisirte sie unverändert aus der Flüssigkeit. Das Gold wird aus seiner salzsauren Auflösung durch Kochen mit Indigsäure nicht gefällt. Wenn Wasserstoff im Zustande des sich entbindenden Gases mit ihr in Berührung kommt, löst sie sich mit kupferrother Farbe auf, und nach einiger Zeit schlagen sich aus der Flüssigkeit blaurothe Flocken mit einem Stich ins Violette nieder.

Dieses Verhalten der Indigsäure, welches dem der Kohlenstickstoffsäure sehr nahe kommt, beweist, dafs sie eben so wenig, wie diese, Salpetersäure oder irgend eine organische Säure in ihrer Verbindung enthält.

Wird Indigsäure mit chemisch reinem Kupferoxyd sorgfältig gemengt und in einer Glasröhre geglüht, so entwickelt sich Stickstoff und Kohlensäure im Verhältnifs von 1:15. Denn wenn man die letzten Portionen des Gasgemenges in graduirten Röhren über Quecksilber auffängt, so werden allemal von 16 Volumen desselben 15 durch Aetzkali eingesogen. Drei verschiedne Versuche gaben immer das nämliche Resultat. Dieses auffallende Verhältnifs, in welchem nach *Walter Crum* (*Berzelius* Jahresber. B. 4. S. 188 auch dies. Jahrb. B. VIII. S. 32.) der Stickstoff und Kohlenstoff auch im reinen Indig vorkommen, bewog mich über diesen selbst eine qualitative Analyse anzustellen. Ich ver-

schaffte mir sublimirten Indig nach der von *Crum* angegebenen Art, und zersetzte ihn mit Kupferoxyd in einer Glasröhre, wie oben von der Indigsäure erwähnt worden. In den letzten Portionen des aufgefangenen Gases verhielt sich Stickstoff zur Kohlensäure wie 1 : 15. Ostindischer Indigo von der feinsten Sorte, welcher eingeäschert nur 5 Proc. fremdartiger Bestandtheile hinterliefs, und dessen ich mich zu allen meinen Untersuchungen bediente, gab, auf die nämliche Weise mit Kupferoxyd geglüht, das nämliche Verhältnifs. Es ist also keinem Zweifel unterworfen, dafs Stickstoff und Kohlenstoff in der Indigsäure in demselben Verhältnisse wie im Indigo vorkommen. Gewifs eine sehr merkwürdige Thatsache, welche *Chevreul's* Ansichten von der Zusammensetzung dieser Substanz vollkommen widerlegt.

Um die Bestandtheile der Indigsäure quantitativ zu bestimmen, wurden 0,0041 Loth Darmst. Gew. und 0,06406 Gr. der vollkommen trockenen Substanz nach der, von den Herren *Gay-Lussac* und *Liebig* verbesserten, Methode mit Kupferoxyd geglüht und dabei alle vorgeschriebenen Vorsichtsmafsregeln befolgt. Es entwickelte sich bei einem Barometerstand von 27″ 7‴ und einer Temperatur von 24,1° C. ein Gasgemenge von 65,6 Cub. Cent., welches, auf 28″ Bar. und 0° Therm. reducirt, 59,2 C. C. gleich kommt. Die Differenz der Schwere des Chlorkalks vor und nach dem Versuche betrug 0,0006 Loth Dst. G. = 0,010 Gr. beinahe. Wird nach diesen Angaben die Zusammensetzung der Indigsäure berechnet, und dabei *Berzelius's* und *Dulong's* neuere Gewichtsbestimmung des Stickstoffs und der Kohlensäure zu Grunde gelegt, so bekommt man:

Wasserstoff	»	1,11	in 100	Theilen	1,73
Kohlenstoff	»	29,79	»	»	46,34
Stickstoff	»	4,63	»	»	7,22
Sauerstoff	»	28,53	»	»	44,71
		64,06.	»	»	100,00.

Zu einer anderen Analyse wurden 0,0035 Loth Dst. G. = 0,0054687 Gr. angewandt, und bei einer Temperatur von 18,4° C. und einem Barometerstand von 27″ 7,4‴ ein Gasvolum von 56,5 Cub. Cent. erhalten, welches bei 0° Temp. und 28″ Bar. 52,126 C. C. giebt. Das Gewicht des Wassers betrug 0,0006 L. Dst. G. Hiernach ergiebt sich für die Zusammensetzung der Indigsäure:

Wasserstoff	»	1,1111	oder in 100	Theilen	2,03
Kohlenstoff	»	26,3681	»	»	48,21
Stickstoff	»	4,1295	»	»	7,55
Sauerstoff	»	23,0783	»	»	42,21
		54,6870.	»	»	100,00.

Die geringe Menge Wasser, welche bei diesen Versuchen erhalten wurde, schien die aus dem übrigen Verhalten der Indigsäure entsprungene Vermuthung, dafs dieselbe, ebenso wie die Kohlenstickstoffsäure, keinen Wasserstoff enthalte, zu bestätigen. Um mir hierüber Gewifsheit zu verschaffen, wurde eine dritte Analyse unternommen, aber vorher die Glasröhre, welche das Gemenge des Kupferoxyds mit der Säure enthält, einen ganzen Tag hindurch in Verbindung mit frisch geschmolzenem Chlorkalk in eine vortreffliche Luftpumpe gebracht.

0,0038 L. Dst. G. = 0,0593 Gr. gaben bei 28,7° C. und 27″ 7,5‴ Bar. 60,8 C. C. Gas, welches sich bei 0° Temp. und 28″ Bar. bis auf 54,15 C. C. zusammenzieht.

Diefsmal wurde wider Vermuthen mehr Wasser, als in den vorhergehenden Versuchen, erhalten, nämlich 0,000825 Loth Dst. G. = 0,0129 Gr.

Nach diesen letzten Angaben ist die Indigsäure zusammengesetzt aus:

Wasserstoff	»	0,00143333	oder in	100	Theilen	2,417
Stickstoff	»	0,00428435	»	»	»	7,225
Kohlenstoff	»	0,02742272	»	»	»	46,244
Sauerstoff	»	0,02615960	»	»	»	44,114.

Diese Analyse stimmt, den Wasserstoffgehalt abgerechnet, mit der ersten fast ganz genau überein. Nimmt man sie daher als richtig an, betrachtet aber den Wasserstoff als fremd in der Zusammensetzung der Indigsäure und modificirt hiernach den Sauerstoffgehalt, so bekommt man in 100 Th.: 7,225 Stickstoff, 46,244 Kohlenstoff und 46,531 Sauerstoff. Wir werden gleich sehen, zu welchem merkwürdigen Resultate diese Annahme zu führen scheint. Der stöchiometrische Werth der Indigsäure, aus dem indigsauren Baryt berechnet, ist 254,7. Bestimmt man nach ihm den Gehalt an Sauerstoff in Atomen, so erhält man ziemlich genau 16 At., also dieselbe Anzahl, wie sie in der Kohlenstickstoffsäure vorkommt. Die Richtigkeit dieser Annahme wird dadurch sehr wahrscheinlich, weil sich hiernach die Bildung des Bitters aus der Indigsäure weit leichter erklären läfst. Zugleich scheint diefs ein neuer Beweis für die Abwesenheit des Wasserstoffs unter den Bestandtheilen der Indigsäure. Sollte wohl Indig selbst keinen Wasserstoff enthalten? Wenigstens stimmmt der in der Indigsäure aufgefundene Wasserstoffgehalt mit dem in dem Indig wahrgenommenen ziemlich genau überein, und in jedem Falle mufs die Säure als überoxydirter Indig betrachtet werden.

Ich versuchte die Bestandtheile dieser Substanz in Verhältnifszahlen auszudrücken; es gelang jedoch nicht, Werthe aufzufinden, welche sich mit der ge-

wöhnlichen stöchiometrischen Ansicht vereinen liefsen. Das einzige Verhältnifs, welches mit der Analyse übereinstimmt, ist: $1\frac{1}{4}$ Stickstoff, $18\frac{3}{4}$ Kohlenstoff, 16 Sauerstoff (oder wenn man Wasserstoff in der Mischung annimmt: 14 Sauerstoff, 6 Wasserstoff.) Hiernach würde die Indigsäure nur halb so viel Atome Stickstoff wie das Bitter, hingegen die Hälfte Kohlenstoff mehr enthalten. Ich wage indessen nicht diese Zahlen als richtig anzugeben, da sie so sehr von den Gesetzen der Stöchiometrie abweichen. *)

Die Indigsäure geht mit allen Salzbasen Verbindungen ein und treibt aus kohlensauren Salzen die Kohlensäure aus. Ihre Salze sind meistens von gelber Farbe. Erhitzt entzünden sie sich ohne zu detoniren und brennen wie Pulver ab.

Indigsaures Kali ist ein sehr leicht lösliches Salz, von geringer Härte, das in concentrisch gruppirten, seidenglänzenden Nadeln von oraniengelber Farbe krystallisirt. Es ist in Alkohol unauflöslich. Zur Bestimmung seines Kaligehaltes wurden 0,0132 Loth Dst. G. des vollkommen trockenen Salzes mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzt und hierdurch ein Niederschlag von 0,0205 L. völlig unauflöslichen indigsauren Quecksilberoxyduls erhalten, während salpetersaures Kali aufgelöst blieb. Hiernach berechnet enthalten 132 Th. indigsaures Kali 21,164 Kali, oder 100 Indigsäure nehmen 19,094 Kali auf, deren Sauerstoffgehalt 3,23 beträgt. Indigsäure und Kohlenstickstoffsäure haben also wie es scheint einerlei Sättigungscapacität. Der stöchiometrische Werth der Indigsäure ist nach dieser Analyse 247,2.

*) Vgl. Jahrb. 1827. I. 379.

igsäure mit kohlensaurem Baryt. Die Auflösung gelb und schmeckt bitter. Das Salz krystallisirt elben, strahlenförmig gereiheten Nadeln von sehr önem Ansehen. Es ist leicht auflöslich, wenn ch nicht in dem Grade wie das Kalisalz. Zwei lysen dieser Verbindung stimmen ganz genau ein. Einmal gaben 0,0398 Loth vollkommen kenes Barytsalz, nach ihrer Zersetzung mit Schwe- äure, eine Menge schwefelsauren Baryt, welche, fältig getrocknet und ausgeglüht, 0,0140 L. wog. andermal wurden von 0,0295 Loth indigsaurem t 0,0104 L. schwefelsaurer Baryt erhalten.

Nach beiden Analysen ist der indigsaure Baryt 00 Theilen zusammengesetzt aus 76,38 Indigsäu- nd 23,12 Baryt; oder 100 Th. Säure verbinden mit 30,07 Baryt. Demzufolge ist ihre Sättigungs- cität = 3,104, und ihre Verhältnifszahl = 254,7.

Wird eine indigsaure Barytlösung mit neutralem sauren Blei vermischt, so entsteht ein gelber, iger, fast unauflöslicher Niederschlag, während lüssigkeit sauer reagirt, also freie Essigsäure ent-

bei stärkerem Zusatz aber schlägt sich basisches Bleisalz nieder, welches indefs durch eine neue Menge von Indigsäure gröfstentheils wieder aufgelöst wird. Durch Kochen der Indigsäure mit Bleiglätte und Wasser erzeugt sich nur sehr wenig basisches Salz, während neutrales indigsaures Blei aufgelöst bleibt. Dieses besitzt einen bitterlich süfsen Geschmack, eine blafsgelbe Farbe und krystallisirt concentrisch nadelförmig.

Das indigsaure Quecksilberoxydul ist ein blafsgelbes, selbst in heifsem Wasser vollkommen unauflösliches Pulver, welches durch Salzsäure nur schwach angegriffen und durch salzsauren Baryt selbst in der Kochhitze schwer zersetzt wird.

Salpetersaures Silber wird weder durch Indigsäure noch durch deren Salze gefällt, hingegen salzsaure Eisenoxydsolution durch Zusatz von indigsaurem Baryt blutroth gefärbt; und diese Farbe ist so intensiv, dafs auch die allergeringste Menge Eisenoxyd dadurch angezeigt wird.

Zu gleicher Zeit mit der Indigsäure bildet sich durch die Einwirkung der Salpetersäure auf Indig ein harzähnlicher Körper von brauner Farbe und eine ölartige, kleberige, morgenrothe Flüssigkeit. Beide besitzen einen ähnlichen herben, bittern Geschmack. *Chevreul* glaubt, die erstere dieser Substanzen sey aus Bitter, Indigsäure und Salpetersäure, die andere hingegen aus Bitter, Indigsäure und dem harzähnlichen Körper zusammengesetzt. Seine Meinung ist jedoch nicht durch Versuche begründet. Auch diese Stoffe versuchte ich einer genauen Prüfung zu unterwerfen.

Ich fand, dafs die harzige Beschaffenheit der braunen Materie um so geringer war, je weniger concen-

trirte Salpetersäure angewendet worden, und je gröfser das Verhältnifs des Indigpulvers zu dem der Salpetersäure war. In demselben Mafse nahm auch die Menge der ölartigen Flüssigkeit ab. Indessen selbst durch einen bedeutenden Ueberschufs von Indig liefs sich die Bildung derselben nicht ganz verhüten. Dieses Verhalten der beiden Substanzen schien zu beweisen, dafs Salpetersäure ein wesentlicher Bestandtheil derselben sey. Um hierüber alle Zweifel zu heben, wurde der harzige Körper mit etwas Salpetersäure behandelt; und in der That nahm dadurch sein harziges Ansehen zu. In mehr Salpetersäure löste er sich mit rother Farbe auf. Auf der concentrirten und fortwährend erhitzten Flüssigkeit bildeten sich allmälig ölähnliche Tropfen von morgenrother Farbe, und endlich verwandelte sich die ganze Masse in künstlichen Gerbestoff, welcher beim Erkalten eine festere Beschaffenheit annahm. Da bei diesem Versuche keine Gasentwickelung wahrgenommen wurde, so liefs sich nicht bezweifeln, der ölige Körper sey eine Verbindung des harzigen mit Salpetersäure. Was nun aber dieser letztere sey, blieb noch zu erforschen übrig.

Chevreul giebt an, in dem Harze sey Indigsäure enthalten. Ich kochte es daher mehrmals mit Wasser aus, und bemerkte, dafs die Flüssigkeit sich immer weniger gelb färbte, je länger dieses Auskochen fortgesetzt wurde, und dafs in eben dem Grade die Substanz ihr harziges Ansehen verlor. Endlich löste sich nichts mehr in heifsem Wasser auf, und ein spröder, zerreiblicher Körper von brauner Farbe blieb zurück. Die verschiednen Waschwasser wurden nun zusammengegossen, stark concentrirt und erkältet. Es setz-

ten sich gelbe Flocken in bedeutender Menge ab. Ein Theil derselben wurde mit Bleiglätte und Wasser gekocht, und dadurch indigsaures Blei, und ein gelber pulverförmiger Niederschlag erhalten. Der Rest sammt der Flüssigkeit wurde von Neuem der Hitze ausgesetzt. Die gelbe Farbe ging nun allmälig in Roth über, nach und nach sammelten sich Tropfen von Gerbestoff, und zuletzt gerann die ganze Flüssigkeit zu der öligen Materie von morgenrother Farbe. Hieraus folgt, dafs der harzige Körper nichts anderes ist, als ein Gemenge von künstlichem Gerbestoff und der obenerwähnten braunen zerreiblichen Substanz, und dafs seine harzige Beschaffenheit mit seinem Gehalt an Gerbestoff ab- nnd zunimmt. Wurde das morgenrothe Oel in kochendem Wasser aufgelöst, so ging seine Farbe wieder in die gelbe über. Beim Erkalten setzten sich daraus gelbe Flocken ab, welche wohl nichts anderes waren, als fein zertheilter Gerbestoff. Sie nahmen durch Zusammenpressen eine höhere, rothe Farbe an. Durch Behandlung mit Bleiglätte wurde daraus, wie vorher, indigsaures Blei gewonnen. Indigsäure ist also neben der Salpetersäure ein Bestandtheil dieser öligen Materie sowohl, wie des Harzes. Wenn daher *Chevreul* durch Kochen des Harzes mit Salpetersäure, Indigsäure oder Bitter erhielt, so rührte dieſs nicht daher, weil das Harz zersetzt wurde, sondern weil Indigsäure schon darin, als solche, enthalten war.

Weil das Indigharz in Salpetersäure aufgelöst und dadurch in Gerbestoff verwandelt werden kann: so liefs sich vermuthen, dafs dasselbe auch mit der durch häufiges Auskochen des Harzes erhaltenen zer-

n zu seyn. Ich versuchte aber vergeblich durch
andlung mit Bleiglätte Indigsäure daraus abzuschei-
. Dieser künstliche Gerbestoff ist also von dem
hererwähnten dadurch verschieden, dafs er keine In-
äure enthält. Aus der kochenden alkalischen Lö-
g desselben wurde durch Säuren ein Körper gefällt,
cher von der braunen, zerreiblichen Substanz in
ts verschieden war, und der mit Salpetersäure sich
der zu künstlichem Gerbestoff verband. Diesen
n man also nach Belieben in seine Bestandtheile
egen und von Neuem bilden. Ich versuchte auch
der alkalischen Lösung des andern Gerbestoffs,
h Zusatz von Säuren, die braune, zerreibliche
tanz zu gewinnen. Allein das Präcipitat war von
iger Beschaffenheit und erst durch öfteres Aus-
en desselben wurde die braune Substanz rein er-
n. Während also die Salpetersäure durch das
li, wenigstens gröfstentheils, der Verbindung ent-
n wurde, blieb Indigsäure zurück.

Es gelang mir nicht Indigsäure mit der braunen

zu verschaffen, ohne das äufserst beschwerliche Mitte
des unzählige Male wiederholten Auskochens der harzi
gen Materie anzuwenden. Zu diesem Zwecke wurd
Indig mit drei bis vierfach verdünnter Salpetersäur
zersetzt, und nachdem die Operation beendigt schien
noch überschüssiges Indigpulver zugeschüttet, um di
Anwesenheit von freier Salpetersäure so viel als mög
lich zu vermeiden. Das hierdurch erhaltene Harz ver
lor schon nach drei bis viermaligem Auskochen mi
Wasser seine harzige Beschaffenheit gröfstentheils
Es wurde nun in kohlensaurem Natron aufgelöst, un
es vom Indigo, so wie von anderen Uebergemengthe
ten zu befreien. Die filtrirte Flüssigkeit wurde g
kocht, mit Säuren zersetzt, und die braune Substan
auf dem Filter gesammelt.

Da sie indefs in diesem Zustande immer noc
nicht ganz rein war: so wurde sie mehrmals, abwech
selnd mit Alkohol und Wasser, gekocht, bis sich er
sterer nicht mehr roth, letzterer nicht mehr blafsgel
färbte.

Aus 10 Thl. des feinsten Ostindischen Indig
gewinnt man etwa 2 Th. Indigsäure und nicht gan
1 Th. der braunen Substanz, und bedarf hierzu unge
fähr 15—20 Th. Salpetersäure.

Die dunkelbraune, zerreibliche Substanz, in vol
kommen reinem Zustande, ist geschmacklos, unauf
löslich im Wasser und Alkohol, in kohlensauren un
ätzenden Alkalien schon in der Kälte leicht, in de
Hitze aber, wie es scheint, in allen Verhältniss
auflöslich. Ihre Auflösung ist von rothbrauner Fa
be. Sie wird daraus durch Säuren, in der Hitze
zerreibliches Pulver, in der Kälte als schmier

Masse gefällt, welche übrigens getroknet ihre alte Beschaffenheit wieder annimmt. Ueber der Spirituslampe erhitzt, zersetzt sie sich mit einem Geruche, der dem verbrannter Haare nahe kommt, und schwillt, wie Indig, zu einer sehr voluminösen Kohle auf, welche nur mit vieler Mühe verflüchtigt werden kann, und einen geringen Rückstand hinterläfst, der sich wie Eisenoxyd verhält, und von dem die braune Substanz vollkommen zu befreien mir nicht gelang. In Salpetersäure löst sie sich auf, ohne verändert zu werden. Aus der concentrirten Lösung erhält man, wie schon erwähnt, künstlichen Gerbestoff, eine Verbindung von scharfem, herbem, bitterem Geschmacke, welche an der Luft hart wird, sich in heifsem Wasser mit gelber, und in Alkohol mit blutrother Farbe auflöst. Durch Salzsäure wird sie selbst in der Kochhitze nur wenig aufgelöst. Beim Erkalten schlägen sich gelbe Flocken nieder, aus deren alkalischer Lösung die braune Substanz durch Säuren abgeschieden werden kann. Salzsäure geht somit ebenfalls eine Verbindung mit ihr ein. Diese ist von hellerer Farbe und im Wasser bei weitem schwieriger auflöslich als der Gerbestoff. Sie erzeugt sich in gröfserer Menge, wenn man aufgelösten Gerbestoff mit Salzsäure versetzt. Trockenes Chlor zeigt auf die trockene braune Substanz gar keine Wirkung. Wird Chlorgas durch eine Auflösung derselben geleitet, so scheint sich die salzsaure braune Substanz zu bilden.

In diluirter Schwefelsäure ist sie bei jeder Temperatur völlig unauflöslich. Von concentrirter wird sie sehr leicht aufgelöst, aber durch Wasserzusatz wieder abgeschieden. Setzt man Schwefelsäure zu ihrer

salpetersauren Auflösung, so entsteht ein dunkeler, unauflöslicher Niederschlag, vermuthlich eine Verbindung der Schwefelsäure mit der braunen Substanz. Mit heifser concentrirter Schwefelsäure behandelt, zersetzt sie sich allmälig.

Die braune Substanz scheint mit den Alkalien keine Verbindungen in bestimmten Verhältnissen einzugehen. In den kohlensauren löst sie sich auf, ohne die Kohlensäure auszutreiben. Mit anderen Salzbasen dagegen vereinigt sie sich wahrscheinlich in festgesetzten Verhältnissen. Am merkwürdigsten ist ihre Verbindung mit Bleioxyd. Um diese rein zu erhalten, wurde die braune Substanz in Ammoniak aufgelöst und die Auflösung mit neutralem essigsauren Blei versetzt. Es entstand ein Niederschlag von dunkelbrauner Farbe, welcher, durch Filtriren und sorgfältiges Aussüfsen, von essigsaurem Ammoniak und überschüssigem essigsauren Blei befreit wurde. Dieser Körper ist geschmacklos, vollkommen unauflöslich und hinterläfst, geglüht, metallisches Blei. Von ätzenden Alkalien wird er kaum angegriffen, kohlensaure hingegen zersetzen ihn; man erhält kohlensaures Blei und eine Auflösung der braunen Substanz im Alkali. Zur Bestimmung seines Bleigehaltes wurde er sorgfältig getrocknet, fein zerrieben und zu 0,0651 Loth mit kohlensaurem Kali gekocht. Das erhaltene kohlensaure Blei hatte eine schmutzige Farbe; es wurde daher, um es von einem Ueberreste der braunen Substanz zu befreien, mit sehr diluirter Salpetersäure heifs aufgelöst und nach dem Erkalten filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit war nun fast ganz farblos und wurde durch Schwefelsäure gefällt. Das hierdurch gewon-

nene schwefelsaure Blei, getrocknet und ausgeglüht, wog 0,041215 Loth, enthielt also 0,030369 Bleioxyd. Hiernach bestehen 100 Theile der Bleiverbindung aus 53,35 der braunen Substanz und 46,65 Bleioxyd; oder 100 Theile der braunen Substanz vereinigen sich mit 87,44 Bleioxyd, deren Sauerstoffgehalt 6,245 beträgt. Der stöchiometrische Werth derselben ist dieser Analyse nach = 128,08.

Die Verbindungen der braunen Substanz mit Kalk und Baryt sind von gelber Farbe und schwer auflöslich. Die Verbindung mit Quecksilberoxydul vollkommen unauflöslich.

Aus den bisher beschriebenen Eigenschaften der braunen Substanz läfst sich mit Sicherheit schliefsen, dafs weder Bitter, noch Indigsäure, noch Salpetersäure zu ihren Bestandtheilen gehören, sondern dafs sie als ein eigenthümlicher Stoff betrachtet werden mufs, der sich sowohl mit Säuren als mit Oxyden vereinigen läfst.

Dieser Körper, mit Kupferoxyd gemengt und in einer Glasröhre geglüht, entwickelte Stickstoff und Kohlensäure, im Verhältnifs von 1 : 11.

Um seine Zusammensetzung quantitativ zu bestimmen, wurden 0,0037 Loth Dst. G. = 0,0578 Gr. durch Kupferoxyd zersetzt, und bei 27″ 7,1‴ Barom. und 26,8° C. Temper. ein Gasvolum von 74 Cub. Cent. erhalten, welches sich bei 28″ Bar. und 0° Temp. auf 66,25 C. C. reducirt.

Das Gewicht des erhaltenen Wassers belief sich auf 0,0007 Loth oder 0,01093 Gr.

Nach diesen Angaben ist die braune Substanz zusammengesetzt aus:

Wasserstoff	»	1,21444	oder in	100	Theilen	2,101
Stickstoff	»	7,63415	»	»	»	13,208
Kohlenstoff	»	32,53079	»	»	»	56,281
Sauerstoff	»	16,42062	»	»	»	28,410
		57,8.	»	»	»	100,000.

Es läfst sich keine Verhältnifszahl auffinden, welche zugleich mit dieser Zusammensetzung und dem, durch die Analyse gefundenen, stöchiometrischen Werthe übereinstimmt. Diejenige, welche noch am nächsten kommt, ist 2,5 At. Wasserstoff, 1 At. Stickstoff, 11 At. Kohlenstoff, 4,5 At. Sauerstoff; wonach 100 Th. enthielten 2,1 Wasserstoff, 12,0 Stickstoff, 55,7 Kohlenstoff, 30,2 Sauerstoff.

Wenn man das Verhältnifs, worin Stickstoff und Kohlenstoff in der braunen Substanz vorkommen, mit denjenigen vergleicht, worin sie in den beiden, aus den Indig gebildeten, Säuren vorgefunden werden: so wird wahrscheinlich, dafs beide Bestandtheile sich in der braunen zerreiblichen Substanz, nicht wie 1:11, sondern wie 1:10 verhalten. Denn nunmehr würde das Verhältnifs des Stickstoffes zum Kohlenstoffe in diesen 3 Körpern folgendes seyn:

Im Bitter wie 1:5, in der braunen Substanz wie 1:10, in der Indigsäure wie 1:15.

Nach dieser Annahme würde sich folgende Zusammensetzung der braunen Substanz berechnen lassen:

$2\frac{1}{2}$ At.	Wasserstoff	= 1. $2\frac{1}{2}$ =	2,5	od. in	100	Theilen	1,908
$1\frac{3}{4}$ »	Stickstoff	= 14. $1\frac{3}{4}$ =	17,5	»	»	»	13,358
$12\frac{1}{2}$ »	Kohlenstoff	= 6.$12\frac{1}{2}$ =	75	»	»	»	57,252
$4\frac{1}{2}$ »	Sauerstoff	= 8. $4\frac{1}{2}$ =	36	»	»	»	27,481
			131,0.	»	»	»	99,999.

Sie enthielte also ebensoviel At. Stickstoff wie die Indigsäure, und ebensoviel At. Kohlenstoff wie die Kohlenstickstoffsäure. Sie würde daher gewisserma-

ſen als der Uebergang der Indigsäure zur Kohlenstickstoffsäure erscheinen. Auffallend wäre es hiernach allerdings, daſs sie nicht in Bitter verwandelt werden kann; allein der Grund lieſse sich wohl darin suchen, daſs die Salpetersäure eine sehr innige Verbindung damit eingeht.

Wenn man alle diese Resultate zusammenfaſst: so geht daraus hervor, daſs die Zersetzung des Indigs durch Salpetersäure nach festbestimmten Gesetzen vor sich geht. Eine Erscheinung, welche bisher noch bei keinem anderen organischen Stoffe bemerkt worden ist.

Eine genauere Beschreibung der Verbindungen, welche die Indigsäure und die braune Substanz mit den Salzbasen eingehen, mit deren Studium ich in diesem Augenblicke noch beschäftigt bin, werde ich später nachfolgen lassen.

Nachschrift von *Schweigger-Seidel.*

Liebig's Indigstoff, Moretti's Knallsäure aus dem Indig und daran sich anreihende Bemerkungen.

Mit dem glücklichsten Erfolge sind in der neuesten Zeit die Untersuchungen über den Indig, von mehreren Seiten her, wieder aufgenommen worden; wenig fehlt, und die chemische Geschichte desselben kann als abgeschlossen betrachtet werden. Darum hoffen wir den Lesern dieser Zeitschrift einen angenehmen Dienst zu erweisen, wenn wir der von Herrn Dr. *Buff* versprochenen Fortsetzung seiner interessanten Untersuchungen eine vollständige Geschichte aller chemischen Arbeiten über den Indig, in einem gedrängten Ueberblicke, anschlieſsen. Und schon deſswegen würde es mit Recht überflüssig erscheinen, wenn wir

jetzt auch auf des berühmten schwedischen Chemikers neueste Bearbeitung dieses Feldes eingehen wollten, um so mehr, da die ausführliche Darlegung derselben bereits in zwei andere geachtete Zeitschriften *) überging, aus der 2. Abtheilung des 4. Bandes (S. 638 ff.) von *Berzelius's Lärbok i Kemien*, welche in vollständiger deutscher Uebertragung ohnehin bald in die Hände der Leser kommen wird. Nur das sey hier hervorgehoben, dafs Herr Professor *Liebig*, ganz unabhängig von *Berzelius*, und ohne von dessen Arbeiten zu wissen, bereits im Maihefte von *Geiger's* Magazin 1827. S. 192. (auch in den *Ann. de Chim. etc.* Jul. 1827. S. 269 ff.) einige mit *Berzelius's* Erfahrungen übereinstimmende Versuche über den ungefärbten Indig publicirt hat. Der Güte des Hrn. Prof. *Liebig* verdanken wir deren auszugsweise Mittheilung, welche auch hier nicht fehlen darf.

Wir wollen hierbei jedoch die früheren Erfahrungen und Ansichten über den ungefärbten Indig vor der Hand als bekannt voraussetzen, und die genauere litterarische Nachweisung derselben lieber auf die versprochene Zusammenstellung versparen; nur das werde hervorgehoben, dafs es bisher noch ganz an entscheidenden Versuchen fehlte, welche der einen oder der andern Ansicht hätten als feste Stütze dienen können, weil gerade dieser Umstand Veranlassung gab zu *Liebig's* Versuchen.

Zuvörderst nun stellte sich dieser ausgezeichnete Chemiker die Verbindung des ungefärbten Indigs mit Kalk (sogenannte kalte Indigküpe) dar, indem er

*) *Kastner's* Archiv Bd. XI. H. 1. S. 1—77. u. *Poggendorff's* Ann. Bd. X. S. 105. u. 217.

$1\frac{1}{2}$ Theile durch Weingeist, Salzsäure u. s. w. gereinigten Indigo, 2 Th. Eisenvitriol und $2\frac{1}{2}$ Th. Kalkhydrat mit 50 — 60 Th. Wasser, in einer hohen, zuvor mit Wasserstoffgas gefüllten Glasbouteille, 24 Stunden lang, unter häufigem Umschütteln, digerirte. Nachdem der Bodensatz eine grünlich gelbe, und die klare, darüber stehende Flüssigkeit eine röthlich gelbe Farbe angenommen hatte, wurde in dasselbe Gefäfs noch kohlensaures Kali gegossen, so lange als sich ein Niederschag bildete. Nach einiger Ruhe zog man die, über dem Niederschlage stehende, klare Flüssigkeit, vermittelst eines, mit Wasserstoffgas gefüllten, Hebers, in ein anderes Gefäfs ab, welches eine Mischung von Salzsäure und schwefeligsaurem Ammoniak enthielt. Alsbald bildete sich hierdurch ein dicker, weifser, an der Luft blau werdender Niederschlag, welcher unter Abschlufs der Luft auf einem Filter gesammelt, mit reinem gekochten Wasser (dem etwas schwefeligsaures Ammoniak beigemischt worden) ausgewaschen, und dann in einem verschlossenen Gefäfse, durch welches man fortwährend Wasserstoffgas strömen liefs, bei 100° C. getrocknet ward. Aller Sorgfalt ungeachtet hatte der obere Theil jenes Niederschlages eine Blut- oder Kupfer-Farbe angenommen, der untere hingegen war schmutzig weifs.

Liebig nennt diese weifse Substanz *Indigstoff* *). Er überzeugte sich, dafs sie das Lackmuspapier nicht röthe und ebensowenig die Alkalien neutralisire, wenn gleich sie sich in denselben leicht auflöst; auch im Weingeist ist sie löslich, nur unvollkommen aber im Wasser und in Säuren. In trockener Luft verändert sie ihre

*) *Giobert* ertheilte bekanntlich dem ungefärbten Indig (den

Farbe nicht; aber unter Wasser geht sie langsam in einen tiefblauen, kupferfarbigen Körper über, der sich *ohne* Rückstand sublimirt und überhaupt wie der reinste sublimirte Indig verhält.

„Füllt man einen gläsernen Heber", sagt Herr Prof. *Liebig*, „durch Ausziehen der Luft mit dem Munde zur Hälfte mit der Verbindung des Indigstoffes mit Kalk, (der sogenannten kalten Indigküpe) und zieht nachher etwas verdünnte Salzsäure hinein, so wird der Indigstoff mit weifser Farbe abgeschieden. Vermischt man die nämliche Flüssigkeit auf dieselbe Art mit Salpetersäure, so wird der Niederschlag augenblicklich blau, und verschwindet nach einiger Zeit gänzlich." *)

„Der folgende Versuch ist für die Ansicht, dafs das Blauwerden des Indigs an der Luft von einer Sauerstoffaufnahme herrührt, noch beweisender. Es wurde ein bestimmtes Gewicht bei 100° C. getrockneten Indigstoffes, der eine geringe Menge oxydirten Indigs enthielt, mit Aetzammoniak übergossen; der rückbleibende oxydirte Indig von dem ursprünglichen Gemische abgezogen, gab 0,404 Gramm aufgelösten Indigstoffes. Die klare Flüssigkeit wurde, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen, unter eine, mit Quecksilber gefüllte, Glasglocke gebracht, und nach und nach Sauerstoff hinzugelassen. Dieses Gas wurde

---

er aber nicht isolirt darstellte) den Namen *Indigogen*; (ein Name, welchen *Brugnatelli* dem sublimirten Indig gab) übrigens glaubte er, dafs dieser durch Abgabe von Kohlenstoff an den Sauerstoff der Luft in den gefärbten Indig übergehe. (*Journ. de phys.* T. LXXVIII. S. 462 ff.)

*) Vgl. Jahrb. 1827. I. 257. u. 381., wo *Liebig* zeigt, dafs diese Entfärbung des Indigs durch Salpetersäure ersteren zu einem kräftigen Reagens mache auf selbst geringe Spuren der letztern.

zum Theil absorbirt, und so wie sein Volum sich nicht mehr veränderte, wurde der oxydirte Indig, welcher sich niedergeschlagen hatte, mit der Flüssigkeit abgedampft, und scharf getrocknet. Der oxydirte Indig wog 0,451 Gramm; der Indigstoff hatte also nahe an $11\frac{1}{2}$ p. C. seines Gewichtes Sauerstoff aufgenommen.*)

*) *Dalton* giebt an, (*Philos. Magaz.* Vol. LXV. S. 122., vgl. auch *Berzelius* im Jahresber. 1826. S. 270.) dafs der auflösliche, durch Kalkhydrat und Eisenoxydul reducirte, grünlich gelbe Indig 7—8 p. C. Sauerstoff aufnehme, um blau zu werden. *Walter Crum* fand 12,6 p. C. Sauerstoff im blauen Indig; diefs als richtig angenommen, würden also hiernach ungefähr $\frac{2}{3}$ des Sauerstoffs (8,4 p. C.) bei der Reduction verloren gehen, während *Liebig's* Resultate daran denken lassen, dafs dem Indig dabei sein ganzer Sauerstoffgehalt entzogen werde. Bei Zerstörung der Farbe des Indigs durch chlorigsaure (chlorsaure) Salze nimmt er nach *Dalton* 15—16 p. C., also ungefähr noch einmal soviel auf, als er bei der Reduction verliert. *Liebig* bemerkt aber mit Recht, dafs jene, den durch Kalk und Eisenoxydul entfärbten Indig betreffenden, Angaben wenig Zutrauen verdienen, da dieser nicht im isolirten Zustande dargestellt worden, also die Menge desselben, welche mit dem Kalke verbunden war, nicht genau bestimmt werden konnte. Dasselbe gilt von *Thomson's* Angabe, (dies. Zeitschr. N. R. B. I. S. 484.) welcher den, durch Kalk und Eisenoxydul entfärbten, Indig in einer graduirten Röhre mit Sauerstoff in Berührung brachte, und aus der, bei seinem Blauwerden verschluckten, Sauerstoffmenge die Zusammensetzung des entfärbten berechnete, indem er diese abzog von der bei der Analyse des gereinigten blauen Indigs erhaltenen. Es ergab sich hierbei, dafs der gefärbte Indig 1 MG. Sauerstoff = 4,49 p. C. mehr enthalte, als der ungefärbte. Aber schon der grofse Sauerstoffgehalt, welchen *Thomson* im gefärbten Indig fand — nämlich 6 MG. = 46,16 p. C, während *Le Royer* und *Dumas*, (ebend. N. R. Bd. VI. S. 278.) *Walter Crum* (ebend. B. VIII. S. 33.) und *Ure* (ebend. B. IX. S. 336.) im Mittel nur etwa 2 MG. Sauerstoff = 12,3 p. C. erhielten — macht die Resultate seiner Analyse verdächtig. (Vgl. ebend. Bd. VI. S. 279.) Wäre diefs nicht der

— Diese Gewichtszunahme beweist, ohne Zweifel, die Nichtexistenz der *Isatinsäure.*" *)

Die Analyse des ungefärbten Indigs oder des Indigstoffes unternahm *Liebig* (so wünschenswerth dieſs auch gewesen wäre) nicht, weil eine kleine Menge oxydirten Indigs dabei unvermeidlich das Resultat verändere; aber mehrere Versuche über die Niederschläge, welche die Kalk-Indig-Lösung mit den Auflösungen der Metallsalze hervorbringt, — worauf bekanntlich *Runge* zuerst aufmerksam machte, **) — stellte er an, wollte sie jedoch nicht publiciren, um Herrn *Runge* nicht vorzugreifen, da er wuſste, daſs dieser Chemiker selbst mit der näheren Untersuchung jener Niederschläge beschäftigt sey, welche in unserer Zusammenstellung eben so wenig fehlen dürfen, als *Unverdorben's* Untersuchungen über die Producte der trockenen Destillation des Indigs, ***) zu welchen ihr Verfasser bis dahin vielleicht auch noch ein und das Andere hinzuzufügen hat.

Fall, so würde *Buff's* (S. 47. ausgesprochene) Vermuthung, der Indig enthalte vielleicht, gleich der Indig- und der Kohlenstickstoffsäure, keinen Wasserstoff, auch durch *Thomson's* Analyse gerechtfertigt erscheinen, aus welcher in der That ein Mangel an Wasserstoff resultirt.

*) *Döbereiner* hielt bekanntlich den, mit Alkalien verbundenen, ungefärbten Indig für eine eigenthümliche Wasserstoffsäure, entstehend durch Verbindung des reinen Indigs (den er *Isatine* nennt) mit Wasserstoff, welcher sich sehr leicht mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft wiederum verbinde, wobei dann der reine Indig ausgeschieden werde. (Vgl. dies. Journ. ält. R. Bd. XXVI. S. 268.)

**) In seiner Inauguraldissertation: „*de pigmento indico etc.*" (Berlin 1822.) vgl. auch *Trommsdorff's* N. Journ. d. Pharm. (1828.) B. VII. St. 1. S. 72 ff.

***) *Poggendorff's* Ann. Bd. VIII. S. 397 ff.

Herr Professor *Liebig* macht noch darauf auf-
ksam, dafs der Indigo der einzige organische Kör-
sey, dem man seinen Sauerstoff entziehen könne,
e ihn zu zersetzen, und der durch die Oxydation
en Zustand eines indifferenten Körpers übergehend,
alsdann im Allgemeinen wie ein Hyperoxyd ver-
e. Zugleich bemerkt er aber auch, dafs die Lack-
tinctur in mancher Hinsicht ein ähnliches Verhal-
zeige. Man weifs nämlich, dafs diese in einem
chlossenen Gefäfse ihre blaue Farbe verliert, und
diese Farbe wieder erscheint, so wie sie der Luft
esetzt wird. Auch die im vorigen Hefte (1827.
33) zur Sprache gekommenen, von *Vauquelin* und
klin beobachteten, organischen Substanzen in Mi-
lquellen, erinnern, insofern sie an der Luft blau
den, an den Indig, was eben Veranlassung gab,
lort mit dem, von *Klaproth* im Lubotiner See aufge-
enen, Indigo ähnlichen Stoffe zusammenzustellen;
urden hiermit die von *Colin* und *Caventou* beobach-
n Farbenreactionen einiger organischen, nament-
thierischen (also Stickstoff haltigen) Substanzen,
ganz besonders des Eiweifses, in Berührung mit
chiedenen Säuren, (vgl. Jahrb. 1826. I. 321) schon
ener Stelle combinirt; und es werden uns end-
auch noch die blauen Harnsedimente beifallen, in
hen *Granier* und *Delens*, in einem Falle wenigstens,
n Indig ähnlichen Stoff gefunden haben wollten,
rn. N. R. Bd. III. S. 362) — eine Angabe, welche
h *Braconnot's* und *Spangenbergs* Untersuchungen
nthümlicher blauer Farbestoffe in ähnlichen Sedi-
ten, (Jahrb. 1826. I. 340 und II. 487) keineswe-
an Glaubwürdigkeit verloren hat. Rührten die-

se blauen Sedimente im Harne nicht etwa von dem zufälligen Genusse Indigo haltiger Stoffe her, sondern wollen wir sie als im Kreise des Organismus gebildet betrachten: so gewinnt die oben berührte Combination noch eine andere Bedeutung, als ihr an jener Stelle gegeben wurde, wenn wir noch folgende Thatsachen damit in Verbindung bringen.

Fourcroy und *Vauquelin* sahen *Chevreul's* Indigsäure (wie bereits am Anfange der vorhergehenden Abhandlung bemerkt wurde) für Benzoësäure an; *Proust* glaubte, auch bei Behandlung des Blutes, Eiweifses, Eigelbs, Leims, Klebers, Badeschwamms, der Schwämme, Seeflechten, Wolle, Seide und Kichererbsen mit Salpetersäure, Benzoësäure erhalten zu haben; (*Gehlen's* N. Journ. Bd. II. S. 241 ff.) und *Thdr. v. Grothufs* bei Behandlung des Anis- und Fenchelöls*) mit Salpetersäure.

*) Ob die Erfahrung des geistvollen *Grothufs* in diesen Kreis gehöre, wage ich nicht zu bestimmen. Nicht unwahrscheinlich ist es, dafs er wirklich Benzoesäure erhielt durch die Behandlung jener ätherischen Oele mit Salpetersäure; aber nicht minder wahrscheinlich ist es auch, dafs, unter verschiedenen Umständen, verschiedene Substanzen sich erzeugen können bei dem nämlichen Verfahren. *Bonastre* erhielt bekanntlich Sauerkleesäure bei der Behandlung des Gewürznelkenöls mit Salpetersäure. (Jahrb. 1826. I. 374). Aber *Liebig's* und *Buff's* Erfahrungen (geschweige anderer) machen uns darauf aufmerksam, dafs unter gewissen Umständen die Salpetersäure nicht blofs oxydirend, deshydrogenisirend und decarbonisirend wirke, sondern dafs sie selbst Stickstoff abgebe, und so zur Entstehung stickstoffhaltiger Körper aus stickstofflosen Substanzen Veranlassung werden könne. Man sieht leicht, welches Feld sich hier den Chemikern eröffnet, und worauf Rücksicht zu nehmen, wenn *Tünnermann's* Versuche über die Einwirkung der Salpetersäure auf Amylon weiter aus- und durchgeführt werden sollen. (Vgl. Jahrb. 1827. I. 221). Die Wirkung der Säuren, namentlich der Salpetersäure, und des Chlorins auf die or-

(*Gehlen's* N. Journ. Bd. VIII. S. 709). „Da jedoch *Chevreul* gezeigt hat," sagt aber *Lp. Gmelin* in seinem Handb. der theoret. Chemie, (2e A. Bd. II. S. 1031) „dafs die aus dem Indig erhaltene Substanz von ganz anderer Natur ist, so verhält es sich wahrscheinlich mit den übrigen auf eine ähnliche Weise." Und an einer andern Stelle (ebend. S. 1550) spricht dieser ausgezeichnete Gelehrte, mit Beziehung auf die eben angeführten Thatsachen, auf das Bestimmteste die Vermuthung aus: die Indigsäure bilde sich durch Einwirkung von Salpetersäure nicht allein auf Indig, „sondern wohl noch auf mehrere stickstoffhaltige Stoffe." Diese Vermuthung erhält noch eine um so gröfsere Wahrscheinlichkeit, durch *Liebig's* Erfahrung, dafs wenigstens das aus Seide dargestellte (*Welter*'sche) Bitter die nämliche, mit der Indigsäure nahe verwandte, Kohlenstickstoffsäure enthalte, wie das Indigbitter, wenn gleich andere Stickstoff haltige, thierische Substanzen *) dieselben Resultate nicht liefern zu wollen schienen (Jahrb. 1827. I. 381).

So viel geht wenigstens aus allem diesen hervor, dafs *Proust's* Erfahrungen eine wiederholte Revision verdienen; und bestätigt sich *Gmelin's* Vermuthung — gelingt es uns wirklich, Indigsäure aus anderen Substanzen darzustellen, als dem wirklichen Indig: so

ganischen Substanzen, mit den Hülfsmitteln der neueren Chemie genau studirt, läfst unbezweifelt noch manche wichtige Aufschlüsse erwarten.

*) Inwiefern auch die von *Chevreul* und *Gay-Lussac* entdeckten, zur Zeit aber nur erst vorläufig angekündigten, (Jahrb. 1826. III. 383. Anm.) Stickstoff haltigen Säuren (welche bei Behandlung thierischer Stoffe mit Alkalien erhalten wurden) in diesen Kreis gehören, mufs die Folge lehren.

scheint die Hoffnung, dafs es uns mit der Zeit noch gelingen könne, den Indig selbst, auf chemischem Wege, künstlich zu bereiten, (welche durch die zuerst angeführten Thatsachen schon leise angeregt wurde) bedeutend zu wachsen; insbesondere wenn wir noch berücksichtigen, dafs nach Dr. *Buff's* Erfahrungen, die Indigsäure als überoxydirter Indig angesehen werden mufs, (S. 47) und dafs es scheint, (S. 44) als liefse diese sich durch Wasserstoff (und wohl noch andere desoxydirende Substanzen) eben so in blauen Indig umwandeln, wie man diesen, auf ähnliche Weise, seiner Farbe wiederum berauben, und zum Indigstoff (vollständig?) reduciren kann. *)

Aber noch einige andere an *Liebig's* schöne Untersuchungen über das *Indig*- und *Welter*'sche Bitter sich anschliefsende Bemerkungen sollen hier angereihet werden.

*) Es sind diefs allerdings nur Anticipationen und vielleicht zu sanguinische Hoffnungen; beruhen solche aber, wie hier der Fall, auf Combination von Thatsachen: so wird man dieselben, wenn sie anspruchlos gemacht wurden, und indem sie Gesichtspuncte darbieten, für fernere Forschungen, gern entschuldigen, namentlich bei dem Redacteur einer Zeitschrift, der, wenn er einem inneren Bedürfnisse gemäfs, sein Geschäft nicht als geistlose Maschine treiben kann und will, sich leider genöthigt sieht, auf eigene praktische Arbeiten von nur einiger Ausdehnung gänzlich zu verzichten, und für diese ihm aufgedrungene Resignation und manche andere ermüdende und verdriefsliche Dinge, die mit einem solchen Geschäfte unzertrennlich verknüpft sind, doch wenigstens einige Entschädigung haben mufs, durch freie Mittheilung der Gesichtspuncte, welche ihm beachtungswürdig erscheinen. Ist er aber auch nicht im Stande, selbst auf dem Wege der Erfahrung zu prüfen, was seinem Geiste unwillkührlich in Combinationen sich aufdrängt: so wird er doch stets, durch genaue litterarische Nachweisungen, eine solche Prüfung dem wenigstens in etwas zu erleichtern suchen, welcher dieselbe zu unternehmen, sich bewogen fühlen möchte.

Schon bei der ersten brieflichen Nachricht, welche mir Professor *Liebig* von seiner schönen Entdeckung mitzutheilen die Güte hatte, erinnerte ich mich früherhin irgendwo von einer eigenthümlichen, aus dem Indig durch Salpetersäure dargestellten, *fulminirenden* Säure gelesen zu haben; aber erst ganz vor kurzem ist es mir gelungen die damals vergeblich gesuchte Stelle wiederum aufzufinden. Im *Giorn. di fisica etc.* Dec. II. T. VII. (1824.) Bim. 6. S. 414 ff. wurde nämlich *Liebig's* und *Gay-Lussac's* bekannte Untersuchung über die Knallsäuren, auszugsweise mitgetheilt, und bei dieser Gelegenheit an eine, von dem Professor *Moretti* schon im Jahre 1808 gemachte, Entdeckung einer knallenden, durch Einwirkung der Salpetersäure auf den Indig erzeugten, Säure erinnert, welche in einer, dem Auslande wenig bekannten, Zeitschrift publicirt, den meisten Chemikern auch unseres Vaterlandes entgangen zu seyn scheint. Schon darum, noch mehr aber, um den Leser selbst in den Stand zu setzen, ein bestimmtes Urtheil zu fällen, inwiefern *Liebig's* Prioritätsrecht auf die Entdeckung der Kohlenstickstoffsäure durch *Moretti's* Erfahrungen etwa beschränkt werden möchte, wird es zweckmäfsig seyn, *Moretti's* (a. a. O. mitgetheilten) Aufsatz ausführlich und mit fast diplomatischer Genauigkeit hier vorzulegen.

Ueber die Entdeckung einer neuen vegetabilischen Säure;

ein Brief *Jos. Moretti's*, Prof. der Chemie und der Naturgeschichte am Lyceum zu Passariano, an Hrn. *J. Mich. Hausmann*, Chemiker zu Colmar.

(*Giorn. di Passariano* No. 21. d. 26. Mai 1808.)

„Bei einigen Versuchen, die ich anstellte, um die Wirkung zu erforschen, welche von der Salpeter-

säure auf verschiedene Substanzen ausgeübt wird, machte ich die Beobachtung, dafs, beim Abziehen dieser Säure über Guatimala-Indig, eine Säure sich bilde, die, ihren charakteristischen Eigenschaften nach, mir ganz eigenthümlich und bisher unbekannt gewesen zu seyn schien. Ich wollte nachsehen, ob irgend Jemand schon früher, als ich, dieselbe Säure beobachtet und beschrieben hätte, und es ist mir in der That nach mühsamem Suchen gelungen, eine von Ihnen herrührende, schon seit dem Jahr 1788 gedruckte und im *Rozier's Journ. de Phys.* eingerückte, Abhandlung aufzufinden. Als ich diese Abhandlung gesehen und aufmerksam die Stellen durchgelesen hatte, wo Sie von der Einwirkung der Salpetersäure auf den Indig sprechen, sagte ich zu mir selbst: „Schade, dafs Herr *Hausmann* seine Untersuchungen über die von ihm beobachtete Säure nicht fortgesetzt hat; er hatte sogar die Detonation derselben gesehen!" Als ich meine Nachforschungen, ob irgend ein anderer Chemiker nach Ihnen neue Beobachtungen über den nämlichen Gegenstand gemacht hätte, fortsetzte, fand ich im Bd. LVIII. der *Ann. de Chim.* einen, von Ihnen an den berühmten *Berthollet* gerichteten, Brief, in welchem Sie Ihre Freude aussprachen, dafs die Herren *Fourcroy* und *Vauquelin* Ihre Untersuchungen über die Wirkung, welche von der Salpetersäure auf den Indig ausgeübt wird, fortgesetzt hätten. Nun wandte ich mich zur Aufsuchung der Abhandlung dieser beiden berühmten Pariser Chemiker, und als ich einen, von *Laugier* besorgten, Auszug aus derselben in dem Bd. LV. der ebengenannten Annalen aufgefunden, erfuhr ich daraus, dafs die obenerwähnten Chemiker

die Entdeckung gemacht zu haben vermeinten, die Säure, welche sich beim Abziehen der Salpetersäure über den Indig bilde, sey wahre Benzoësäure, und es erzeuge sich bei diesem Processe zugleich eine gummiharzige, bittere und über dem Feuer detonirende Substanz. Da ich jedoch bei meinen ersten Untersuchungen die Meinung hegte, die auf diese Weise erhaltene Säure sey deutlich verschieden von jeder andern, weil sie mir ganz eigenthümliche, charakteristische Eigenschaften dargeboten hatte: so kam mir in den Sinn, vergleichende Versuche mit derselben und mit der Benzoësäure anzustellen, um zu sehen, ob die Säure aus dem Indig in der That identisch sey mit jener vegetabilischen Säure. Und diefs sind die Versuche, welche ich Ihnen, hochgeschätzter Herr, vorzulegen wage, und von welchen ich wünsche, dafs es Ihnen gefallen möchte, sie zu wiederholen, um meine Beobachtungen zu bestätigen, oder sie umzustofsen, wenn Ihre Versuche nicht mit den meinigen übereinstimmende Resultate geben sollten."

„Vor allen Dingen mufs ich Sie benachrichtigen, dafs ich, um die genannte Säure zu erhalten, 14 Theile salpetrigsaurer Salpetersäure (*acido nitroso*) von 1,430 spec. Gew. auf 1 Th. Guatimala-Indig anwandte, und ungefähr den vierten Theil des Gewichts vom Indig an jener Säure erhielt, auch eine geringe Menge von der gelben bittern Substanz, von welcher ich sie durch wiederholtes Waschen mit Alkohol, und destillirtem Wasser vollständig zu befreien Sorge trug; zuletzt löste ich sie in kochendem Wasser, und brachte sie durch Abkühlung wieder zur Krystallisation. Die so erhaltene Säure behielt stets eine gelbe Farbe,

gab, in den Mund gebracht, einen bittern Geschmack zu erkennen, und detonirte auf glühenden Kohlen, gleich dem gewöhnlichen Salpeter oder dem salpetersauren Kali. - Jetzt aber mögen die obenerwähnten Versuche folgen."

„*Versuch* 1. Ich nahm 20 Gr. der Säure aus dem Indig und ebenso viel reine Benzoësäure, und brachte beide, jede besonders, in Flaschen, welche drei Unzen destillirtes Wasser enthielten; bei einer Temperatur von ungefähr 65° über den Nullpunct des *Reaumur*'schen Thermometers lösten sie beide Säuren darin auf. Sodann filtrirte ich beide Lösungen, und liefs sie erkalten. Als die Temperatur beider Flüssigkeiten der der Atmosphäre gleich geworden, d. h. = + 5° R., bemerkte ich, dafs die Benzoësäure zum Theil wieder heraus krystallirt, während die Lösung der Indigsäure unverändert und ganz klar geblieben war."

„*Versuch* 2. In zwei Kelchgläschen von Krystallglas, von denen jedes $\frac{1}{2}$ Drachme einer verdünnten Lösung von *salpetersaurem Silber* enthielt, schüttete ich 20 Tropfen der beiden beim vorigen Versuch erhaltenen Lösungen. Augenblicklich entstand keine Veränderung; aber nach Verlauf eines Tages ungefähr, sahe ich, dafs in dem Gläschen, in welches ich die Lösung der Säure aus dem Indig geschüttet, sehr schöne, glänzende, grofse und verworrene Krystalle sich gebildet hatten, während in dem Gläschen, in welches die Benzoësäure gegossen worden, keine Veränderung entstanden war."

„*Versuch* 3. Ich wiederholte die Prüfung des vorigen Versuches; indem ich mich anderer Auflösungen dazu bediente, und erhielt eben so bestimmt verschiedene Resultate. *Essigsaures Blei* brachte sehr

schöne Krystalle mit der Säure aus dem Indig hervor und wurde von der Benzoësäure nicht verändert; *salpetersaures Quecksilber* im Minimo der Oxydation wurde nicht von der Benzoësäure, wohl aber von der Säure aus dem Indig zersetzt, mit welcher es ein weifses schuppiges Salz lieferte. Gleicherweise verhielten sich die Lösungen des *salzsauren Eisens*, des *Brechweinsteins*, der *salzsauren Thonerde* u. s. w. Alle Salze, welche man mit diesen Reagentien erhält, detoniren heftig, wenn sie auf glühende Kohlen gebracht werden; dasjenige, welches durch Zersetzung des essigsauren Bleis gewonnen wurde, schien mir mit der gröfsten Kraft zu verpuffen. Um zu sehen, ob diese fulminirende Eigenschaft lediglich den Salzen zukäme, welche durch Verbindung der Säure aus dem Indig mit den Metallen entstehen, neutralisirte ich diese Säure auf das Vollkommenste mit Kali, Natron, Ammoniak, Baryt und Kalk, wodurch ich krystallisirte Salze erhielt, welche auf glühende Kohlen geworfen, sämmtlich detonirten."

„Aus dem, was bisher auseinander gesetzt wurde, schien mir abgeleitet werden zu können: dafs die Indigsäure wesentlich verschieden sey von der Benzoësäure; dafs sie eine detonirende Säure sey; und dafs sie Salze liefere, welche gleichfalls, und noch viel stärker als die Säure selbst, auf Kohlen gebracht, detoniren. Dieser und noch anderer Eigenschaften zufolge, halte ich sie für eigenthümliche und von jeder anderen bisher bekannten bestimmt verschiedene Säure. Ich werde meine Versuche über die in Rede stehende Säure forsetzen, und wenn ich erst die verschiedenen Salze, welche sie durch ihre Verbindung

mit sämmtlichen salzfähigen Basen hervorbringt, werde dargestellt haben, will ich diese, wenn es Ihnen nicht unangenehm ist, auch Ihnen mittheilen."

Eine wirklich erfolgte Fortsetzung der Versuche *Moretti's* kommt im *Giorn. di fisica* nicht weiter zur Sprache, und die angehängte verbindliche Antwort *Hausmann's* enthält auch nichts, wodurch die Kenntnifs des Gegenstandes gefördert würde. Man sieht daher leicht, dafs *Liebig* vor wie nach als Entdecker der Kohlenstickstoffsäure, und als derjenige zu betrachten sey, welcher zuerst Aufschlufs gegeben über die wahre Natur des Indig- und *Welter*'schen Bitters.*)

*) Wir sind es längst von ausländischen, namentlich französischen, Zeitschriften gewohnt, ursprünglich fremde Arbeiten darin abgedruckt zu finden, ohne Nachweisung, woher sie entnommen, und wo die Originalabhandlungen selbst nachgesehen werden können; und es ist dieses Verfahren schon oft genug, und sicher mit Recht, als der Wissenschaft nachtheilig, auch in dieser Zeitschrift gerügt worden. Wenn aber, bei der Mittheilung einer neuen, wichtigen Entdeckung, des Urhebers derselben nicht mit einer Sylbe gedacht wird, wie im Augusthefte des *Journ. de Pharm.* 1827. S. 389 ff. der Fall, wo ein Auszug von *Liebig's* Arbeit über die Kohlenstickstoffsäure mitgetheilt wird, ohne *Liebig's* Namen auch nur an einer einzigen Stelle zu erwähnen: so müssen wir bekennen, dafs es uns an einem Ausdrucke fehlt, der stark genug wäre, um solch ein gewissenloses und der Wissenschaft durchaus unwürdiges Benehmen nach Verdienst zu bezeichnen. Soll etwa der Ununterrichtete in Versuchung geführt werden, den unterzeichneten *E. S.* (*Soubeiran?*), welcher den Auszug besorgte, für den Verfasser jener verdienstvollen Abhandlung zu halten? — Uebrigens ist dieser Auszug nicht frei von Sinn entstellenden Druckfehlern. Und eben dieses gilt von dem in den *Ann. de Chim. et de Phys.* (Mai 1827. S. 72 ff.) vollständig mitgetheilten Abdruck der Abhandlung *Liebig's;* einige der wichtigsten findet man im Julihefte derselben Zeitschrift angezeigt. Wir wollen aber bei dieser Gelegenheit auch nicht unterlassen, einen, in unseren Ab-

Moretti behauptete zwar die Eigenthümlichkeit der durch Behandlung des Indigs mit Salpetersäure von ihm erhaltenen neuen Säure, aber durch die vorstehenden Versuche wird offenbar nur deren Verschiedenheit von der Benzoësäure erwiesen.

Es läfst sich nicht einmal mit Sicherheit entscheiden, ob *Moretti* reines Bitter vor sich hatte, oder, wie sehr wahrscheinlich, ein solches, welches gleich dem *Chevreul*'schen, nicht frei war von fremdartigen Beimischungen. *Moretti's* Säure detonirte nämlich, *Liebig's* nicht; schnell und stark erhitzt, entzündete sich diese blofs und verbrannte mit gelber und stark rufsender Flamme. (A. a. O. S. 377) Eben so detonirten das Silber- und Quecksilbersalz *Moretti's*, während *Liebig* von diesen Salzen, in ihrem reinen Zustande, (wie auch von dem reinem Kupfersalze) ausdrücklich hervorhebt, es finde keine Detonation bei denselben Statt; sie brennen vielmehr nur ab, wie Schiefspulver (ebend. S. 385). Aber *Moretti* experimentirte auf *glühenden* Kohlen, während *Liebig* jene Substanzen blofs erhitzte, theils in offenen, theils in verschlossenen Gefäfsen. *) Indefs verdient es wohl beachtet

druck eingeschlichenen, obschon im vorigen Bande bereits berichtigten, Druckfehler wiederholt anzuzeigen. Da, wo von der Löslichkeit des Aloëbitters im kalten Wasser die Rede (1827. I. 387. Z. 12.) mufs nämlich für: *in* 100 *Theilen* gelesen werden: „*in mehr als* 800 *Theilen*."

*) Die bei jener Gelegenheit erwähnte Theorie der Fulmination von *Brianchon* wurde im vorigen Bande S. 302 ff. nachträglich mitgetheilt. Da hier jedoch von Detonationen mit modificirtem Indig die Rede ist, so mag beiläufig noch eines Experimentes gedacht werden, welches sich durch seine Eleganz empfiehlt. Man weifs längst, dafs der Indig mit Salpeter lebhaft verpufft; ebenso mit chlorsaurem Kali. Bringt man gepulverten Indig, mit einer ge-

zu werden, dafs *Liebig* das unreine Silbersalz, auch unter diesen Umständen detoniren sahe, wie früherhin schon *Chevreul*; (ebend. S. 373 und 374) — ein Umstand, welcher offenbar abhängt von den fremdartigen Beimischungen, die oft, (wie schon bei mehreren Gelegenheiten hervorgehoben wurde) wenn gleich sie in zu geringer Menge vorhanden, um bei der stöchiometrischen Berechnung in Betracht zu kommen, den Körpern, mit welchen sie verbunden sind, einen ganz eigenthümlichen Charakter aufzudrücken scheinen. Hierher gehört wohl auch das verschiedene Verhalten der beiden schwefelnaphthalinsauren Barytsalze *Faraday's*, von welchen das eine mit heller Flamme verbrennt, das andere nur verglimmt, (Jahrb. 1826. II. 463 und 464) obgleich beide fast ganz die nämlichen Resultate bei der chemischen Analyse lieferten (ebend. S. 470 und 473). — Wir werden in einem der nächsten Hefte Gelegenheit finden auf diesen Gegenstand zurückzukommen, wenn wir einen, die chemische Zusammensetzung der organischen Substanzen betreffenden, Aufsatz *Prout's* (Vgl. *Phil. Mag. and Ann.* Aug. 1827. S. 145.) mittheilen, in welchem Ideen ausgesprochen werden, die sehr wahrscheinlich auf ähnliche Weise zu verstehen sind.

---

ringen Menge des letztgenannten Salzes vermengt, auf eine silberne Schüssel, die zuvor, etwa über einer Weingeistlampe, bis zum Rothglühen erhitzt worden (natürlich vorsichtig und nur in sehr kleinen Portionen): so erfolgt, wie *Stratingh* angiebt, (*Journ. de Pharm.* April 1825. S. 200.) gleichzeitig mit der Detonation, eine sehr schöne Verbrennungserscheinung, indem die weifsen und funkelnden Flammen des chlorsauren Kalis durch die violett purpurfarbenen Dämpfe des Indigs hindurch spielen. (Vgl. auch *Fechner's* Repertor. d. organ. Chem. B. I. Abth. 2. S. 936.)

Aber noch eine Erfahrung *Moretti's* verdient schlüfslich hervorgehoben zu werden. Er bemerkte nämlich, dafs das Bleisalz, unter allen von ihm zuerst dargestellten Salzen, mit der gröfsten Heftigkeit detonirte; und diese Erfahrung stimmt in der That mit der von *Liebig* (welcher gerade das reine kohlenstickstoffsaure Blei zufällig nicht beschrieben hat) nur allgemeiner ausgesprochenen überein: „dafs diejenigen kohlenstickstoffsauren Salze, deren Base ein Metalloxyd ist, welches seinen Sauerstoff *leicht* fahren läfst, in der Hitze nicht detoniren." (Jahrb. 1827. I. 385.)

---

2. *Ueber elektrische Erscheinungen bei der Explosion einiger Knallsalze,*

vom

Dr. *J. S. C. Schweigger.*

(Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 16. Jul. 1825.) *)

Schon im Jahr 1821 im 67. Bande von *Gilberts* Annalen S. 332 machte *Döbereiner* folgende interessante Mittheilung:

„Wenn man auf *oxalsaures Silberoxyd* Feuer, oder die condensirten Sonnenstrahlen, wirken läfst: so zerfällt dasselbe unter zischendem Geräusche plötzlich in Kohlensäure und metallisches Silber. Hierbei wird so viel Elektricität erregt, dafs, wenn man den Versuch auf dem Teller des Goldblatt-Elektrometers unternimmt, die Goldblättchen, bei der Verpuffung einzelner Staubtheilchen jenes Salzes, schon auseinander fahren, bei Zersetzung gröfserer Mengen, von etwa $\frac{1}{4}$ Gran, aber bis an die Glaswand abgestofsen werden. Andere

*) Als Nachtrag zu S. 15. mitgetheilt.

oxalsaure Salze, welche in hoher Temperatur ebenfalls verpuffend in Metall und Kohlensäure zerfallen, wie z. B. das *oxalsaure Quecksilberoxydul*, das *oxalsaure* (*ammoniakal*) *Kupfer*, das *Brugnatelli'sche Knallsilber*, gaben bei ihrer Zersetzung nur *äufserst schwache Anzeigen* von Elektricität. — Ich glaube, dafs die Mittheilung jener Beobachtung den Physikern angenehm seyn werde, weil sie dadurch von einer Substanz Kenntnifs erhalten, welche im hohen Grade geeignet ist, das Auftreten der Elektricität bei *chemischer Wechselwirkung* durch einen schönen einfachen Versuch darzulegen. Aber was merkwürdig ist, dieser Versuch gelingt nur dann, wenn das Salz auf dem Elektrometer-Teller frei liegt. Bedeckt man es selbst nur mit einem grofsen Uhrglase, so werden beim Verpuffen desselben unter diesem Glase gar keine Zeichen von elektrischer Thätigkeit wahrgenommen.“ — So weit *Döbereiner*.

Wenn man sich nun an die schönen Versuche *Erman's* (*Gilbert's* Ann. 1803. B. 15. S. 385.) über die Elektricität bei Erhebung und Senkung eines Elektrometers und an die, vielleicht aus diesem Gesichtspuncte zu betrachtende, Elektricität aufsteigender Dämpfe erinnert: so läfst dieser Versuch noch eine andere als eine elektrochemische Deutung zu. Indefs (wie ich schon im Jahrb. der Chem. und Phys. 1825. II. 172 hervorhob) selbst bei der heftigsten Verdampfung eines Wassertropfens aus glühendem Platinalöffel ist *keine* Elektricität wahrzunehmen. Mit gröfserer Wahrscheinlichkeit wird also das Auftreten derselben bei den von *Döbereiner* angeführten Versuchen von *chemischer Wechselwirkung* abgeleitet, wie *Döbereiner* solches that. Man

erinnere sich hierbei an *Ritter's**) Berechnung der bei Reduction des Hornsilbers, durch Kochen desselben mit Wasser in einer eisernen Pfanne, auftretenden Elektricität: „So hatte ich also," fügt *Ritter* seiner Berechnung bei, „in meiner kleinen eisernen Pfanne bei der Reduction von nicht mehr als 4 Loth Hornsilber eine zum allerwenigsten 1983mal ergiebigere Elektricitäts-Quelle in Fluſs, als die gröſste künstliche Elektrisirmaschine auf Erden je werden kann, und dieſs unter Verhältnissen, wo niemand noch ein Fünkchen oder einen Schlag bemerkte, so wenig als an den Theekesseln zu London, mit deren Elektricität von *einem* Morgen, ein wenig anders arrangirt, sich *Lichtenberg*, ich weiſs nicht wie viel Rindvieh, todtzuschlagen getraute."

Da der Gedanke, den Blitz bei heftigen Detonationen (besonders wenn Metallreduction, wie in den oben erwähnten Fällen, dabei Statt findet) als elektrisches Feuer zu betrachten, auf dem Standpuncte der Elektrochemie sich von selbst darbietet: so läſst sich fragen, ob man mit einem solchem Blitze nicht Stahlnadeln magnetisiren könne? Eben daher klebte ich Stahlnadeln auf die untere Seite eines Kartenblattes nach verschiedenen Richtungen von einem Mittelpunct aus, und lieſs über diesem in der Mitte der Nadeln liegenden Punct *Brugnatelli'*sches Knallsilber detoniren, indem ich solches mit einem Tropfen Schwefelsäure in Berührung brachte. Jedoch ich konnte keinen Magnetismus an den Nadeln wahrnehmen. Allerdings ist es nicht wahrscheinlich, daſs ein *nach bestimmter Richtung* ausfahrender Blitz hierbei erscheinen werde,

*) S. *Gehlen's* Journ. d. Ch. u. Ph. 1806. B. I. S. 387.

was zum Zwecke des Magnetisirens erforderlich wäre; sondern wenn auch die Wirkung eine elektrische ist, so werden doch eine Menge von Funken die Lichterscheinung bewirken, und, bei der verschiedenen Richtung der kleinen ausfahrenden Blitze, wird die magnetisirende Wirkung der einzelnen Funken sich gröfstentheils aufheben. Dennoch aber gelingt vielleicht einem andern der Versuch besser als mir, da er mancher Abänderung fähig, weswegen ich ihn hier erwähne.

Wenn man übrigens die Elektricität bei Verknallung des *Brugnatelli*'schen Knallsilbers recht deutlich sehen will: so wende man das *Bohnenberger*'sche Elektrometer an. Nur einige Stäubchen sind nöthig, die man mit etwas Schwefelsäure zu berühren braucht. Wird am Elektrometer ein Stanniolblättchen befestiget, worauf man das Knallsilber legt, oder bedient man sich, statt des abgeschraubten Elektrometerdeckels, geradezu eines Stanniolblättchen, das man an die Stelle desselben setzt: so ist es unmöglich, dafs bei dem kleinen Antheile Knallsilbers, der zum Versuche nöthig, das Elektrometer Schaden nehmen könne. Statt durch einen Tropfen Schwefelsäure das Knallsilber zu detoniren, kann man es auch mit der heifs gemachten Spitze eines isolirten Drahtes berühren. Immer aber sah ich dabei *positive* Elektricität frei werden, während *oxalsaures Silberoxyd* unter ganz gleichen Umständen, nämlich ruhend auf Stanniol und mit isolirtem erhitzten Drahte berührt, *negative* Elektricität zeigte.

Schnelle Erhitzung aber scheint zum Gelingen dieses letzten Versuchs durchaus nöthig. Denn wurde der Stanniol, worauf das oxalsaure Silber lag, von

n mit einer isolirten Flamme erhitzt: so erfolgte
l die Zersetzung unter zischendem Geräusch, aber
n eine Spur von Elektricität war zu bemerken,
he sich alsobald lebhaft zeigte, wenn der Stan-
durchlöchert war und auf der Oeffnung das klee-
e Silber ruhte, so dafs die Flamme daran rührte,
auch wenn die Flamme von oben an das kleesau-
lber gebracht wurde.

Interessant ist übrigens der Gegensatz zwischen
tiver und *positiver* Elektricität, welcher bei diesen
verwandten chemischen Processen eintritt.

Wenn man die, bei der Zersetzung des *kleesau-*
ilberoxyds erscheinende, *negative* Elektricität von
eigendem Dunst ableiten könnte: so findet dieses
irungsprincip bei der Zersetzung des *Knallsilbers*
e Anwendung mehr, weil hier die *positive* Elek-
ät auftritt. Eben darum wird es nöthig, sich
einem andern Erklärungsgrund umzusehen, wel-
zugleich auf die beiden verwandten Phänomene
und welcher auf dem gegenwärtigen Standpuncte
Wissenschaft allerdings am besten in der elektro-
ischen Theorie gesucht werden kann.

Uebrigens ist es der Mühe werth, auch andere
sive Stoffe in Beziehung auf diesen Gegensatz
lektricität zu untersuchen.

leesaures Quecksilberoxydul, welches sehr schwach,
theilweise, sich zersetzte, gab, mit isolirtem
nden Drahte berührt, eben so starke *negative*
ricität, als kleesaures Silberoxyd. Dagegen gab
lspulver keine Spur von Elektricität. Eben so
g chlorinsaures Kali mit Schwefel, wie es zu
Zündhölzchen angewandt wird, wenn entweder

ein isolirtes Zündhölzchen in einem Tropfen Schwefelsäure, der auf einen, mit dem Elektrometer verbundenen, Platinalöffel gebracht war, eingetaucht, oder chlorinsaures Kali, mit Schwefel vermengt, entzündet wurde. Auch bei Zersetzung des kleesauren Ammoniakkupfers, wo *Döbereiner* eine schwache Elektricität bemerkte, gelang es mir nicht, diese auf eine unzweideutige Weise wahrzunehmen. Ein schlecht bereitetes Knallquecksilber, das aber noch lebhaft mit glänzendem Licht verpuffte, brachte keine wahrnehmbare elektrische Wirkung hervor.

Ich gebe diese fragmentarischen Bemerkungen, weil ich vielleicht nicht sobald Veranlassung und Zeit finden möchte, sie weiter zu verfolgen.

Späterer Nachtrag zu diesem Versuche. *)

Ich machte schon, als vom oxalsauren Silber die Rede war, aufmerksam, dafs bei diesen Versuchen sehr viel auf die Temperatur ankommt, in welcher die Explosion erfolgt; und dafs bei zu niedriger Temperatur Explosion wirklich eintreten kann, ohne dafs Elektricität wahrgenommen wird. Man kann darüber auf folgende Art am besten experimentiren. Man befestige einen kleinen Platinalöffel mit Draht an dem Elektrometer, mache diesen mit einer Weingeistflamme glühend, und werfe dann kleine Stückchen *kleesaures Silberoxyd* in den glühenden Löffel. Bei heller Rothglühhitze des Löffels sah ich einigemal sogar deutliche *positive Elektricität* auftreten, welche das Gold-

*) Dieser spätere Nachtrag wurde nebst vorstehenden Versuchen der, in München am 18. Sept. sich versammelnden, Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte mitgetheilt.

blatt zum Anschlagen brachte; bei gelinder Glühhitze war gewöhnlich keine Spur von Elektricität wahrzunehmen, oder nur sehr schwache, zweideutige. Wenn nun der Löffel etwas mehr erkaltete: so trat starke negative Elektricität ein, die jedesmal das Goldblättchen zum Anschlagen brachte; bei noch gröfserer Erniedrigung der Temperatur, wobei indefs noch ein lebhaftes Verzischen des kleesauren Silberoxyds erfolgte, trat wieder keine Spur von Elektricität ein.

Man sieht: es sind hier denen der *elektrischen Krystalle analoge Erscheinungen.* Es ist *Thermoelektricität,* welche auftritt, entweder positive oder negative, in Abhängigkeit von der Temperatur.

Auf ähnliche Weise gab ich vorhin an, dafs Knallsilber, berührt von einem Tropfen Schwefelsäure, mit positiver Elektricität explodire. Dieselbe Elektricität erfolgte bei Explosion des Knallsilbers im Brennpunct eines Linsenglases. Aber wenn das Knallsilber, mit einem isolirten stark glühenden Drahte berührt, oder im glühenden Löffel explodirt wurde: so war diese positive Elektricität zuweilen nicht wahrnehmbar, und einigemal sah ich sogar negative Elektricität eintreten, während sich die positive Elektricität sogleich sehr deutlich wieder zeigte, wenn man befeuchtetes Knallsiber anwandte. Indefs kann ich nicht sagen, dafs Feuchtigkeit die Bedingung sey zum Gelingen des Versuches, weil ich auch trockenes Knallsilber oft genug mit positiver Elektricität explodiren sah, wenn es mit heifsem Drahte berührt wurde. Die Feuchtigkeit wirkte also blofs zur Erniedrigung der Temperatur.

Ich mufs übrigens bemerken, dafs ich alle diese, so wie die zuerst der naturforschenden Gesellschaft

mitgetheilten Versuche, blofs nebenbei in den Vorlesungen oder im physikalischen Seminar anstellte. Ich liebe es in den physikalischen Vorlesungen, und noch mehr in dem physikalischen Seminar, vorzüglich auf Dinge aufmerksam zu machen, welche weiterer Prüfung bedürfen, und selbst in dieser Beziehung anzustellende, anfänglich in Verlegenheit bringende, Untersuchungen nicht zu scheuen. Dadurch gelingt es Talente zu wecken, und junge Physiker zu bilden; ja selbst der grofse Haufe, welcher die Physik gern als etwas fertiges hinnehmen, und in einem Hefte unter den Arm stecken möchte, läfst sich am Ende diese Art des Vortrages gefallen.

Vom krystallelektrischen Standpunct aus kam ich auf die vorgelegten Thatsachen, welche meine Zuhörer nach nnd nach vor ihren Augen entstehn sahen. Ein besonderes Studium habe ich nicht aus dieser Materie gemacht, weil ich dann mit *allen* knallenden Verbindungen der Reihe nach hätte Versuche anstellen müssen. Da aber *Liebig* auf eine so ausgezeichnete Weise sich mit der von ihm entdeckten Knallsäure und allen damit zusammenhängenden knallenden Verbindungen beschäftiget, und die eben angeführten Versuche nebenbei ohne alle Mühe weiter verfolgen kann: so scheint es mir schicklich, diesem ausgezeichneten Naturforscher die Sache ganz allein zu überlassen.

Noch ist aber einiges von der Erscheinung zu sprechen, welche *Döbereiner* mit folgenden Worten hervorhebt, vom kleesauren Silberoxyde sprechend:

„Was merkwürdig ist, dieser elektrische Versuch gelingt nur dann, wenn das Salz auf dem Elektrometer-Teller frei liegt. Bedeckt man es selbst nur mit

einem grofsen Uhrglase: so werden beim Verpuffen desselben unter diesem Glase gar keine Zeichen von elektrischer Thätigkeit wahrgenommen.“ —

Gewifs ist es der Mühe werth zu untersuchen, worin diese eigenthümliche Erscheinung ihren Grund habe.

Um den Explosions-Versuch unter Glas anzustellen, erhitzt man durch Sonnenlicht *kleesaures Silberoxyd*, wovon hier zunächst allein die Rede ist, weil die schwache Explosion dieses Salzes jede Gefahr unmöglich macht. So oft ich dieses mit einem gewöhnlichen Brennglas auf dem Elektrometerdeckel erhitzte, zeigte das Goldblatt des *Bohnenberger*'schen Elektrometers, das wir hier stets voraussetzen, negative Elektricität, so dafs es lebhaft anschlug. — Wurde das oxalsaure Silberoxyd aber nur halb mit einem schief gestellten Uhrglase bedeckt: so war die Elektricität schon schwächer. Und gänzlich fehlte sie, wenigstens in den meisten Fällen, sobald das Uhrglas, ganz aufliegend auf dem Elektrometerdeckel, das kleesaure Silberoxyd völlig bedeckte. Dieſs war der Fall, es mochte ein kleineres, bloſs das oxalsaure Silberoxyd bedeckende, oder ein gröfseres, über dem Elektrometerdeckel hervorragendes, Uhrglas gewählt werden. In dem letzten Fall aber konnte, ohne Berührung des Elektrometerdeckels, das über ihm hervorragende Glas schnell nach der Verzischung des Salzes abgehoben werden. Und im Augenblicke der Abhebung, wo die Dämpfe aufstiegen, schlug jederzeit das Goldblatt *negativ* an.

Man experimentire nun mit *zwei Bohnenberger*'schen Elektrometern, so dafs der Deckel des einen höher liegt als der des andern, und mit einem hervorragenden, nahe über dem untern Elektrometerdeckel

(ohne diesen zu berühren) angebrachten Stanniolblatt versehen ist. Durch eine im Stanniolblatt angebrachte Oeffnung treffe der Brennpunct des Sonnenlichtes das oxalsaure Silberoxyd, welches auf dem untern Elektrometerdeckel liegt. Im Augenblicke der schwachen Explosion schlägt das Goldblatt des untern Elektrometers *negativ*, das des obern, dessen Deckel vom Dampfe getroffen wird, *positiv* an.

Dieſs ist ein sehr schöner Versuch, ganz analog dem, was wir an der *Volta*'ischen Säule sehen, wo im Momente der Zersetzung die zerlegten Körper gleichfalls entgegengesetzte Elektricität zeigen. Aber fragt man, welcher Stoff zeigt in unserm Versuche hier die *positive* Elektricität? so ist es die *Kohlensäure*, denn das kleesaure Silberoxyd zerfällt bekanntlich bei der Zersetzung in Kohlensäure und reines Silber. Erstere ist es also, welche aufsteigt. Und diese tritt hier mit *positiver* Elektricität auf, während sie (wenn kohlensaures Silberoxyd an der *Volta*'ischen Säule zersetzt wird) mit *negativer* Elektricität auftritt; Silber dagegen wird vom negativen Pol angezogen, erscheint folglich *positiv* elektrisch an der *Volta*'schen Säule.

Gerade der Gegensatz also zeigt sich hier bei der Zerlegung in höherer Temperatur: die Base (Silber) ist negativ und die Säure (Kohlensäure) tritt mit positiver Elektricität auf.

Man sieht also, wie wenig naturgemäfs der beliebt gewordene einseitig von den Erscheinungen an *Volta's* Säule entlehnte Satz ist, dafs die Molecule der Säuren ihrer Natur nach vorherrschend negativ, die der Basen ihrer Natur nach positiv seyen, welcher

Satz *alle* Elektricität vom Contact abhängig macht, weil Säure und Base blofs ein relativer Begriff ist.

Vielleicht aber will man das Recht die eben angeführte Erscheinung mit denen an *Volta's* Säule zu parallelisiren mit Beziehung auf die gleich anfänglich S. 78. erwähnten *skeptischen Beiträge Erman's* zur Elektricitätslehre streitig machen und sagen, der Dampf sey durch sein *Aufsteigen* positiv geworden und habe das Elektrometer eben darum negativ zurückgelassen.

Abgesehen davon, dafs auf diesem Standpuncte man erwarten müfste, es werde bei *allen* solchen explodirenden Zersetzungen dieselbe Erscheinung eintreffen, was keinesweges der Fall: so mufste bei obigem Versuch um so mehr negative Elektricität hervortreten, je rascher jenes Aufsteigen erfolgt. Experimentirt man indefs mit glühendem Platinalöffel, wie vorhin angeführt: so wird wohl sehr rasch das Salz zersetzt, aber es ist entweder keine oder eine äufserst schwache negative Elektricität wahrzunehmen; ja ich sah, wie vorhin erwähnt, in einigen Fällen sogar positive Elektricität auftreten, so dafs es scheint, als trete in sehr hoher Temperatur die Kohlensäure wieder (wie an *Volta's* Säule) mit negativer, das Silber wieder mit positiver Elektricität bei der Zersetzung auf. Das Hauptresultat dieser Untersuchungen also ist:

Bei gewissen explosiven Zersetzungen treten öfters, eben so entscheidend, als bei den Zersetzungen an Volta's Säule, entgegengesetzte Elektricitäten hervor, welche (dem Charakter der Krystallelektricität gemäfs) abhängig sind von der Temperatur.

Zur Geschichte der Gase.

Untersuchungen über die specifische Wärme der Gase,

von

Aug. de La Rive und *F. Marcet.*

(Fortsetz. der S. 477. d. vor. Bds. angefangenen Abhandlung.)

§. 1. *Erste Methode der Erwärmung.*

Diese bestehet in folgendem Verfahren. Der mit Gas gefällte Ballon wird in ein kleines, mit Wasser von stets vollkommen genau 10° Temp. angefülltes, Gefäfs von Holz gestellt; wir warten, bis das Gas die Temperatur dieses Wassers angenommen hat, wovon uns das Quecksilber durch seinen stationären Stand benachrichtigt; dann sinkt, auf ein gegebenes Zeichen, jenes hölzerne Gefäfs, welches zu dem Ende mit einer hinlänglich schweren Masse belastet worden, auf den Boden eines andern Gefäfses von viel beträchtlicherem Rauminhalte. Dieses letztere ist mit Wasser gefüllt, welches in einer Temperatur von etwas über 30° erhalten wurde, so dafs es, nach seiner Vermischung mit dem Wasser des kleinen Gefäfses, genau die Temperatur von 30° besitzt. Solchergestalt geht der Ballon plötzlich, und ohne bewegt zu werden, aus einem Wasser von 10° in ein solches von 30° über. In diesem läfst man ihn eine bestimmte, aber so kurze Zeit, dafs er nicht ganz die Temperatur des Wassers annehmen kann; diese Zeit sey 4″. Jedes Gas nimmt, wenn es so 4″ lang einer Temperatur ausgesetzt wird, welche um 20° von der zuvor

besessenen abweicht, eine bestimmte Temperatur an, die durch das Fallen des in der Röhre befindlichen Quecksilbers angezeigt wird; und läfst man es längere Zeit (6 bis 8″) darin: so setzt es sich mit dem Wasser,*) worin es eingesenkt worden, in Temperatur-Gleichgewicht. Um eine Quelle möglicher Irrthümer zu vermeiden — welche daraus hätte entspringen können, dafs die Temperatur des Wassers, in welches der Ballon plötzlich eingebracht wurde, nicht genau dieselbe war bei den einzelnen Versuchen — bestimmten wir stets die Temperatur dieses Wassers, indem wir das Gas lange genug darin liefsen, um jene Temperatur selbst annehmen zu können. Auf diese Weise verglichen wir nicht die Zahl der Millimeter, um welche das Quecksilber bei jedem der verschiedenen Gase innerhalb 4″ gefallen war, sondern die Verhältnisse zwischen dieser Zahl und derjenigen, wenn das Gas sich im Temperatur-Gleichgewicht mit dem Wasser befindet. Uebrigens gelangten wir durch häufige Wiederholung der Versuche endlich dahin, dafs, sowohl die eine, als die andere dieser Methoden, uns ganz die nämlichen Resultate lieferte. Wir nahmen die nöthigen Mafsregeln, dafs das kleinere Gefäfs, bei dem ersten Zeichen desjenigen, welcher das Manometer beobachtete, plötzlich herabsank; und dafs beim zweiten Zeichen, nach 4″ nämlich, der Hahn, welcher die Communication zwischen dem Gase des Ballons und dem der Röhre unterhielt, augenblicklich ge-

*) Wir wandten ein Gefäfs von Holz an, dessen Wände sehr dick waren, mithin die Wärme sehr wenig leiteten, und so dem darin enthaltenen Wasser gestatteten, längere Zeit in seiner Temperatur zu verharren, trotz der äufseren Berührung eines viel heifseren Wassers.

schlossen wurde. Solchergestalt verharrte das Quecksilber genau in der Höhe, welche ihm durch die vom Gase während dieser 4″ angenommene Temperatur angewiesen worden, und man hatte Zeit genug diese Höhe genau zu beobachten.

Die nach dieser Methode angestellten Versuche haben uns, der Natur der verschiedenen Gase gemäfs, sehr verschiedene Zahlen, als Ausdruck der binnen 4″ erlangten Temperatur, geliefert. Bezeichnen wir nämlich die Temperatur des Wassers (d. h. diejenige, welche die Gase erlangt haben würden, wenn sie sich in Temperatur-Gleichgewicht mit dem Wasser gesetzt hätten) durch 1: so haben wir gefunden, dafs jedes dieser Gase binnen 4″ eine verschiedene Temperatur angenommen, welche, in aliquoten Theilen der Temperatur des Wassers ausgedrückt, betragen würde:

für	das Wasserstoffgas	»	0,85
»	die atmosphärische Luft	»	0,83
»	das Sauerstoffgas	»	0,80
»	die Kohlensäure	»	0,77
»	das ölbildende Gas	»	0,75
»	das Stickstoffoxydulgas	»	0,73.

Einige Betrachtungen veranlafsten uns daran zu zweifeln, dafs diese Zahlen das Verhältnifs (oder vielmehr das umgekehrte) der specifischen Wärme jener Gase richtig ausdrücken könnten. Wir fürchteten nämlich, der plötzliche und ziemlich beträchliche Temperaturwechsel möchte Irrthümer verursachen, die auf unsere Resultate Einfluſs haben und bewirken könnten, dafs die beobachteten Verschiedenheiten, weniger einem Unterschiede in Hinsicht auf die specifische Wärme, als vielmehr einem Unterschiede in Hinsicht auf die Wärmeleitungsfähigkeit dieser Gase, ihren Ur-

sprung zu verdanken hätten. Was uns noch mehr in dieser Meinung bestärkte, war die Analogie, welche wir zwischen den obenerwähnten Resultaten und denjenigen fanden, zu welchen *Dulong* und *Petit* gelangt waren, als sie einen erhitzten Körper in verschiedenen Gasen hatten erkühlen lassen. Diese Physiker hatten für den relativen Ausdruck der Geschwindigkeit der Erkühlung, Zahlen erhalten, welche den von uns so eben angegebenen sehr nahe kommen. Nun mufs die Ursache, welche bewirkt, dafs ein Körper mehr oder weniger langsam in verschiedenen Gasen abkühlt, offenbar die nämliche seyn, wie die, welche macht, dafs diese Gase sich mehr oder weniger schnell erwärmen bei einem plötzlichen Temperaturwechsel.

Um gewifs zu werden, ob diese Ursach möglicher Irrthümer wirklich vorhanden sey, wiederholten wir dieselben Versuche, indem wir nach einander eine verschiedene Temperatur (20° statt 30°) und eine beträchtlichere Gasmenge in Anwendung setzten — Umstände, welche auf die relative Leitungsfähigkeit Einfluss haben müssen, aber keine merkbare Wirkung auf die specifische Wärme ausüben können. Wir fanden wirklich, für die nämlichen Gase, Zahlen, welche nicht mehr in demselben Verhältnisse zu einander standen.

Es findet demnach bei den Gasen ein Unterschied Statt in Bezug auf die Schnelligkeit, mit welcher der Wärmestoff sich in einem jeden derselben vertheilt. Hängt diese gröfsere oder geringere Leichtigkeit der Wärme-Mittheilung von einer gröfseren oder geringeren Beweglichkeit der Molecule ab, oder von deren Natur selbst? — diefs vermögen wir nicht zu entschei-

den; aber es geht hieraus darum nicht minder deutlich hervor, dafs diese Verschiedenheit eine Quelle von Irrthümern ist, vor deren Einflufs wir uns bei den Untersuchungen über die specifische Wärme sicher stellen müssen. *)

§. 2. *Zweite Methode der Erwärmung.*

Dulong's und *Petit's* Versuche über die specifische Wärme der festen Körper und die Vorsichtsmafsregeln welche sie genommen hatten, um die von der Leitungsfähigkeit dieser Körper abhängigen Irrthümer zu vermeiden, liefs uns voraussetzen, dafs ein analoges Mittel auch uns vor der nämlichen Irrthumsquelle sicher zu stellen im Stande seyn werde. Ein solches

*) Es ist schwer zu sagen, mit welchem Namen man diese Eigenschaft der Gase belegen soll. Ist das Wort *Leitungsfähigkeit* wohl allgemein genug, um die Eigenschaft, die Wärme, auf andere Weise, als von Molecul zu Molecul mitzutheilen, wie diefs bei den festen Körpern Statt findet, auszudrücken? Wie dem auch seyn möge, das scheint uns ausgemacht zu seyn, dafs die Eigenschaft, um welche es sich hier handelt, in verschiedenen Graden der Intensität bei den Gasen vorkommt; interessant würde es seyn, die relative Stärke derselben in jedem einzelnen Gase genau zu bestimmen. Wir werden weiterhin sehen, dafs die so eben beschriebenen Versuche diesen Zweck recht gut erfüllen könnten; aber es würde nicht leicht seyn, aus den Ergebnissen der Versuche die einfachen Zahlen für den Ausdruck der gesuchten Verhältnisse abzuleiten. Sollte die in Rede stehende Verschiedenheit bei den Gasen nicht von einer, der Zähflüssigkeit der liquiden Körper ähnlichen, Ursach abhangen, welche, indem sie deren Beweglichkeit vermindert, sie zugleich verhindern würde, sich mit derselben Schnelligkeit zu erwärmen oder abzukühlen? Das Wasserstoffgas würde in diesem Falle als dasjenige zu betrachten seyn, dessen Molecule am meisten beweglich sind, während die Molecule des ölbildenden Gases, der Kohlensäure u. s. w. mit minderer Leichtigkeit sich bewegen werden.

n wir dem zufolge bei der Erwärmungsweise der
anzubringen gesucht.

Zu diesem Ende brachten wir den das Gas ent-
nden Ballon mitten in einen anderen, 18 Centim.
Durchmesser haltenden, Ballon *GHK* (Fig. 5. der
vor. Bde. gehör. Taf. II.) von sehr dünnem, innen
hwärzten Kupfer. Ein, am Ende des einen Durch-
ers dieser Kugel angebrachter, Hahn stand mit dem
e des Glasballons, ein anderer, am entgegengesetz-
Ende angebrachter, aber mit dem inneren Raume
grofsen Kupferballons in Verbindung. Der erste
r beiden Hähne wird an die Manometerröhre an-
hraubt, und die Communication des Gases mit dem
rn dieser Röhre auf solche Weise bewerkstelligt.
Luft in dem Kupferballon wird dermafsen verdünnt,
der Druck nicht mehr als 3 Millim. Quecksilber-
e beträgt; man trägt dabei Sorge, dafs bei jedem
suche stets der nämliche Grad der Luftverdünnung
t finde, und überzeugt sich davon, dafs während
Dauer eines jeden Versuches keine Veränderung
ieser Hinsicht eingetreten sey. Wenn man nun
Ballon in das, bis zu einer beliebigen Tempera-
rwärmte Wasser einsenkt: so wird das Gas nur
derjenigen Wärme erhitzt oder abgekühlt, welche
den geschwärzten Wänden der hohlen Kupferku-
usgesandt oder verschluckt wird. Auch geht die-
rwärmung oder Abkühlung sehr langsam vor sich,
erst nach Verlauf von 10—15 Minuten tritt der
unct ein, wo das Quecksilber durch seinen sta-
ären Stand, uns zu erkennen giebt, dafs das Gas
seiner umgebenden Hülle sich in Temperatur-
ichgewicht gesetzt habe. Wir konnten daher eine

längere Zeit als 4″ für die theilweise Erwärmung der Gase bestimmen, und konnten so die nach 2,4 und 5 Minuten erlangte Temperatur beobachten; doch gaben wir dem letztern Zeitraume den Vorzug.

Nachdem der Apparat zur Anstellung eines Versuches zweckmäfsig vorgerichtet worden, fingen wir damit an, die Kupferkugel in Wasser zu bringen, dessen Temperatur stetig auf 20° erhalten wurde. Wir warteten den Zeitpunct ab, wo das Quecksilber stationär blieb, um sorgfältig den Punct anzumerken, welchen es erreicht hatte; dann kühlten wir das Gas, vermittelst eines kalten Wasserbades, etwas ab, bis es einige Millimeter über den bestimmten Punct emporgestiegen war. Nun brachten wir den Kupferballon schleunig in Wasser von 30° Temperatur, und in dem nämlichen Augenblicke, wo das Quecksilber im Fallen den bestimmten Punct erreichte, welcher anzeigte, dafs das Gas eine Temperatur von 20° erreicht hatte, gab derjenige, welcher das Instrument beobachtete, ein Zeichen, damit der andere, in demselben Augenblicke, Minute und Secunde auf einem guten Chronometer beobachten könne. Nach 5 Minuten, von dem Augenblicke an, wo das Gas die Temperatur von 20° erlangt hat, schliefst man den Verbindungshahn, und das Quecksilber erhält sich so auf der Höhe, welche die von dem Gase angenommene Temperatur anzeigt. Hierauf öffnet man den Hahn von Neuem, und man sieht nun das Quecksilber, nach Mafsgabe der fortschreitenden Erwärmung des Gases, immer tiefer sinken, bis zu dem Zeitpuncte, in welchem es die nämliche Temperatur erreicht hat, welche seine Hülle besitzt,

sten (auf 30°,2), damit sie nach 5 Minuten ge-
eben so tief unter 30° (auf 29°,8) gefunden wer-
– wodurch bewirkt ward, dafs die mittlere Tem-
tur für jedes Gas während der 5 Minuten gerade
betrug. Wollten wir das totale, der Tempera-
von 30° entsprechende, Sinken des Quecksilbers
nen lernen: so wurde diese Temperatur im Was-
fortwährend gleichmäfsig unterhalten. Noch wol-
wir hinzufügen, dafs das Wasser in steter Bewe-
g erhalten wurde, damit alle Schichten desselben
so gleichförmige Temperatur als möglich besitzen
chten, und dafs das Thermometer dermafsen auf-
tellt ward, dafs es uns die mittlere Temperatur
horizontalen, mit dem kupfernen Ballon in unmit-
arer Berührung stehenden, Schichten anzeigte.

Durch dieses so eben auseinandergesetzte Ver-
ren entgingen wir allen Irrthümern, welche aus der
ungsfähigkeit der Gase, oder aus der gröfsern oder
ingeren Leichtigkeit, mit der sie die von der Oberflä-
her ihr zuströmende Wärme nach innen zu mittlei-
hätten entspringen können: denn der Tempera-

Darlegung der Resultate.

§. 1. *Specifische Wärme der Gase bei demselben Drucke von 65 Centimeter Quecksilberhöhe.*

Ehe wir zur Darlegung der Resultate schreiten, wollen wir noch einige Worte über die Art und Weise sagen, wie wir die Wirksamkeit der Wärme bei dieser Erhitzung auffassen. Der kleine Ballon von dünem Glase (immer derselbe bei allen unseren Versuchen) wird nacheinander mit allen Gasen, welche geprüft werden sollen, gefüllt. In der Mitte einer gleichmäfsig erwärmten, und stets auf den nämlichen Temperaturgrad erhobenen Hülle befindlich, strömen dem Ballon und dem Gase in denselben Zeiträumen, von dieser Temperatur ausgehend, gleiche Wärmemengen zu. Der Ballon nimmt von dieser Wärme eine unveränderliche Menge auf, er theilt folglich auch dem Gase eine stets sich gleichbleibende Menge mit; und diese ist es, welche dem Gase, nach Mafsgabe seiner Wärmecapacität eine höhere oder niedrigere Temperatur ertheilen mufs. *)

Die Gase, über welche sich unsere Versuche erstreckten, sind vierzehn an der Zahl, nämlich:

atmosphärische Luft,	Stickstoffoxydgas,
Sauerstoffgas,	salpeterigsaures Gas,
Stickstoffgas,	Schwefelwasserstoffgas,
Wasserstoffgas,	Ammoniakgas,
Kohlensäuregas,	schwefeligsaures Gas,
ölbildendes Gas,	Hydrochloringas, **)
Kohlenoxydgas,	Cyanogengas,

*) Einige diesen Punct betreffende Erläuterungen siehe in der Anmerkung am Schlusse der Abhandlung.

**) Das Chloringas wurde nicht geprüft; die Wirkung, welche es auf die Hähne und auf das Quecksilber ausgeübt hätte, würde uns verhindert haben, den Gang seiner Erwärmung gehörig zu beobachten; indefs kommt es uns

Sie wurden sämmtlich nach den Methoden berei-
von welchen am allgemeinsten angenommen wird,
sie vollkommen reine Producte liefern; und
en sämmtlich über Quecksilber aufgefangen, nach-
vir sie zuvor durch eine, mit geschmolzenem salz-
n Kalke gefüllte, Röhre hatten hindurchstreichen
, um sie gehörig auszutrocknen.*)

Die, wie oben angezeigt, ausgeführten und mit je-
der einzelnen Gase sehr viele Male wiederholten
che haben uns zu dem unerwarteten Resultate
rt: *dafs diese Gase innerhalb fünf Minuten sämmtlich
n nämlichen Temperaturgrad erhoben wurden*; wo-
ervorgeht: *dafs sie sämmtlich die nämliche specifi-
Wärme besitzen.* Das Quecksilber sank wirklich
len um 14,3$^{mm.}$ oder 14,4$^{mm.}$ herab. Alle unsere
tate fallen zwischen diese beiden Zahlen, welche
renzen der Genauigkeit bilden, die zu erreichen
öglich war; denn das nämliche Gas lieferte uns
die eine, bald die andere Zahl. Da nun der
k, dem die Gase fortwährend unterworfen wa-
bei 20° Temperatur, 65 Centimeter Quecksil-
he entsprach: so ergiebt sich, dafs, der Berech-
zufolge, das Quecksilber um 22,7$^{mm.}$ fallen müfs-
wenn das Gas auf 80°, d. h. zur Temperatur des
benden Wassers erwärmt würde; und dieses fand

---

ahrscheinlich vor, dafs dieses Gas dem nämlichen Gese-
e, wie die vierzehn andern, unterworfen seyn möchte,
nd insbesondere dem, welchem das Wasserstoffgas und die
ydrochlorinsäure gehorcht.

ast alle Gase wurden nach den nämlichen Methoden be-
itet und gereinigt, welche von *Dulong* in seiner Abhand-
ng über die lichtbrechende Kraft der Gase angegeben
orden sind. (*Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXXI. S. 154.
uch *Poggendorff's* Ann. Bd. VI. S. 398 ff.)

sich auch durch den Versuch jedesmal bestätigt. I
rechnen wir hiernach die Zahl der Temperaturgrad
welche das Gas binnen 5′ erlangt: so findet m
dafs 14,3mm. 6°,30 und 14,4mm. 6°,34 entsprech
Gleiche Gasvolume also, einem Drucke von 65 Centi
unterworfen, auf dieselbe Temperatur von 20° er
ben, und auf die nämliche Weise einer Tempera
von 30° ausgesetzt, erlangen binnen 5′ eine mittl
Temperatur von 6°,32. Da der gröfste Untersch
$\frac{2}{100}$ oder $\frac{1}{25}$ betrug, so kann man wohl sagen, d
sie dieselbe Temperatur erlangten.

Ein einziges Gas erwärmte sich stets mehr als
anderen, und immer kamen wir auf das nämliche I
sultat, obgleich wir es zu verschiedenen, mehrfa
wiederholten Malen prüften — das *Wasserstoffgas* nä
lich. Der Fall des Quecksilbers betrug 15mm. anst
14,4mm. Dieſs entspricht einer Temperatur von 6°,
Das Wasserstoffgas erwärmt sich also unter de
selben Umständen um $\frac{3}{10}$ Grad mehr als die übrig
Gase. Wir sind der Meinung, dafs es nicht von
ner Verschiedenheit der specifischen Wärme, sonde
davon herrühre, dafs jenes Gas ein ungemein bes
rer Wärmeleiter als die übrigen ist, wenn es sic
trotz aller Vorsichtsmafsregeln, welche wir genomm
hatten, um dem Einflusse der Leitungsfähigkeit ausz
weichen, dennoch schneller erwärmt, als diese. W
werden weiter unten einige Gründe zur Unterstützu
dieser Vermuthung anführen.

Wir haben uns nicht blofs darauf beschränkt, c
innerhalb 5 Minuten von jedem Gase erlangte Temp
ratur zu beobachten, sondern es geschah dieſs au
nach Verlauf von 2 und 4 Minuten; und wir fand

hierbei gleichfalls, dafs alle Gase ebenmäfsig, bei ihrer Erwärmung, nach Verlauf von 2′ das Quecksilber um 8$^{mm.}$, nach Verlauf von 4′ um 12,5$^{mm.}$ sinken machten. Diese 8$^{mm.}$ entsprechen einer Temperatur von 3°,5, welche binnen 2′; und 12$^{mm.}$ einer solchen von 5°,5, welche binnen 4′ von den Gasen angenommen worden. Da aber das Quecksilber bei diesen Beobachtungen nicht eher als nach Ablauf der 5′, durch Schliefsung des Hahns, in seinem Gange aufgehalten wurde: so waren die Beobachtungen nach 4′ und nach 2′ ungleich schwieriger anzustellen; demohngeachtet fielen die Abweichungen nie gröfser aus, als 0,2 bis 0,3$^{mm.}$ d. h. als 0,8 bis 1,2°.

Es scheint mithin aus den vorhergenannten Versuchen hervorzugehen: *dafs, bei demselben Drucke und bei gleichem Volume, alle Gase die nämliche specifische Wärme besitzen, ihre Temperatur sey, welche sie wolle.* Man mufs sich erinnern, dafs die Volumina constant bleiben, bei allen Temperaturen, und dafs lediglich die Spannkraft sich ändert.

§. 2. *Specifische Wärme der Gase bei verschiedenen Druckgraden.*

Alle im vorigen § erwähnten Versuche stellten wir mit Gasen an, welche einem constanten Drucke von 65 Centim. unterworfen worden; nun waren wir begierig auch den Einflufs zu prüfen, welchen verschiedene Grade der Verdünnung auf die Wärmecapacität derselben haben möchte.

Um schwächere Druckgrade zu erhalten, bedienten wir uns eines, dem vorigen vollkommen ähnlichen, Apparates; nur war die Röhre, in welcher das Quecksilber auf- und niedersteigt, anstatt 15 Centim. 60—70 C. lang. Verdünnt man daher das Gas in dem

kleinen Glas-Ballon hinlänglich, so steigt das Quecksilber bis auf eine gewisse Höhe in der Röhre empor, welche nach Abzug des atmosphärischen Druckes, die Spannkraft des Gases angiebt.

Als wir die verdünnten Gase genau so behandelten wie die andern, fanden wir, dafs die specifische Wärme mit dem Drucke, in sehr langsamen zwar, aber nichts destoweniger sehr regelmäfsigen Abstufungen, sich zu vermindern scheine. So steigt die Temperatur:

eines Volums atmosphärischer Luft

bei einem Drucke von			binnen 5 Minuten um
65	Centim.	»	6° ,30
59	»	»	6 ,55
48,7	»	»	6 ,90
37	»	»	7 ,01
25,8	»	»	7 ,30

Man sieht hieraus, dafs die, dem nämlichen Luftvolume, durch dieselbe Wärmemenge ertheilte, Temperatur stets im Zunehmen fortschreitet, nach Mafsgabe der steigenden Verdünnung. Zwar ist nicht zu läugnen, dafs die Temperaturunterschiede klein sind, aber sie folgen darum nicht minder einem regelmäfsigen Gesetze der Zunahme. Denn es findet zwischen der Erwärmung der Luft bei einem Drucke von 65 Centim. und bei einem solchen von 25 Centim. ein Unterschied von 1° auf je 10° Statt. — Das Wasserstoffgas, das ölbildende Gas und die Kohlensäure lieferten ganz analoge Resultate. Die Temperatur gleicher Volume dieser Gase, schritt stets im Zunehmen fort, in dem Mafse, als sie dünner wurden.

Wir halten es für nutzlos das Verzeichnifs der bei diesen Gasen gewonnenen Resultate hier mitzutheilen. Die Versuche wurden theils mit denselben Druck-

graden angestellt, welche bei den mit der atmosphärischen Luft angestellten angewandt worden, theils mit solchen, welche nur wenig verschieden davon waren; sämmtlich bewiesen sie uns die Richtigkeit der allgemeingültigen Thatsache, dafs die specifische Wärme abnehme nach Mafsgabe der steigenden Verdünnung der Gase. Die Temperaturen wurden auf dieselbe Weise berechnet, wie bei den vorigen Versuchen, sowohl aus der angegebenen Formel, als aus der Vergleichung des Quecksilberfalles nach Verlauf von 5′ mit dem, wenn das Gas die ganze Temperatur von 30° angenommen hat.

Eine auffallende Thatsache können wir nicht mit Stillschweigen übergehen; die nämlich, dafs das verdünnte Wasserstoffgas sich in Bezug auf seine specifische Wärme ganz so verhält wie die anderen, dem nämlichen Druck unterworfenen, Gase. Dieser Umstand liefert einen Beweis, dafs die bei dem Drucke von 65 Centim. beobachtete Abweichung wirklich abhange von der gröfseren Wärmeleitungsfähigkeit dieses Gases, eben weil sie nicht mehr Statt findet bei geringerem Drucke, welcher, nach *Dulong's* und *Petit's* Beobachtungen, eine bedeutende Schwächung des Leitungsvermögens bewirkt.

Ein dritter Apparat, (Fig. 6. der Taf. II. des vor. Bds.) bei welchem die das Quecksilber enthaltende Röhre die Gestalt eines umgekehrten Hebers besafs, gestattete uns, die Gase einem stärkeren Drucke, als der atmosphärische war, unterwerfen zu können. Einige mit einem Drucke von 80 bis 90 Centimeter angestellte Versuche bestärkten uns in der Meinung, dafs die Wärmecapacität stets mit dem Drucke zuneh-

me, aber in sehr langsamer, nach einem niedrigern Verhältnisse, als dem der Quadratwurzeln dieser Druckgrade, erfolgenden Abstufung.

Die eben auseinandergesetzten allgemeinen Resultate stimmen sehr gut mit einem Versuche der Herren *de La Roche* und *Bérard*, welche ein Luftvolum dem Drucke von 1 Meter unterwarfen, und hierbei, in Folge dieses gröfsern Druckes, eine Zunahme der Wärmecapacität wahrnahmen.

Das Gesetz, welches die Veränderungen der specifischen Wärme mit den Unterschieden des Druckes verknüpft, wenn es nämlich ein solches wirklich giebt, haben wir nicht zu bestimmen versucht; wir wollen uns mit der Bemerkung begnügen, dafs die Kleinheit der Capacitätsschwächung, welche die Verdünnung der Gase begleitet, sich leicht erklären lasse. Denn wenn einerseits die Zahl der zu erwärmenden materiellen Molecule durch diese Verdünnung abnimmt: so wachsen anderseits die Zwischenräume, welche zwischen denselben Statt finden, und die, wie man vermuthet, vom Wärmestoff ausgefüllt werden, in demselben Verhältnisse. Endlich wollen wir noch bemerken, dafs die Temperaturänderungen, welche bei den Volumveränderungen der Gase Statt finden, auf diese Weise sehr leicht erklärbar werden, während man, um hiervon Rechenschaft geben zu können, zu einer andern Ursach seine Zuflucht nehmen müfste, wenn die specifische Wärme im gleichen Verhältnisse mit dem Drucke ab- oder zunähme. Als unmittelbar aus den vorhergehenden Versuchen fliefsende Resultate, und als Thatsachen, welche den, über diesen Gegenstand gegenwärtig noch obschwebenden,

Verhandlungen als erste Grundlagen dienen können, legen wir die folgenden vor.

Summarischer Ueberblick.

1. *Alle Gase besitzen, unter demselben Druck und bei gleichem und constantem Volum, dieselbe specifische Wärme.*

2. *Die specifische Wärme nimmt, beim Gleichbleiben aller übrigen Umstände, gleichzeitig mit der Verminderung des Druckes, und bei allen Gasen gleichmäfsig ab, in einer sehr wenig convergirenden Progression und in einem viel geringeren Verhältnisse als die Druckgrade.*

3. *Jedes Gas besitzt ein verschiedenes Leitungsvermögen, d. h. das Vermögen die Wärme mitzutheilen ist nicht dasselbe bei allen Gasen.*

Wir glauben, die grofsen Abweichungen, welche zwischen den Resultaten der Physiker über den Gegenstand, welcher uns beschäftigt, herrschen, sey dem Umstande beizumessen, dafs man verfehlt hat, diese letztere Eigenschaft mit in Rechnung zu bringen. Eine einfache Volumveränderung der Gase vermochte in der That in vielen Fällen, die Resultate total umzuändern; so fanden die Herren *Clément* und *Desormes*, welche die specifische Wärme der Gase durch schleunige Erkältung grofser Massen zu bestimmen suchten, eine sehr ansehnliche Verschiedenheit des Ausdruckes für die Wärmecapacität jedes einzelnen Gases; ebenso konnte *Gay-Lussac*, als er beträchtlichere Volume anwandte, die Gleichheit der specifischen Wärme nicht wieder finden, welche er bei Versuchen mit kleineren erhalten hatte. Was noch mehr beweist, dafs diese Bemerkung gegründet sey, ist der Umstand, dafs die Abweichung der Resultate stets

nach der einen Seite hin Statt fand, nach welcher sie, in Gemäfsheit einer Verschiedenheit des Leitungsvermögens, nothwendiger Weise erfolgen mufste.

Wir glauben ferner, dafs dieser nämlichen Ursach die Unterschiede zugeschrieben werden müssen, welche die Gase in Hinsicht auf die Wärmeentwickelung bei ihrer Zusammendrückung und der Kälteerzeugung bei ihrer Verdünnung darbieten. Demgemäfs wird sonach das Wasserstoffgas, welches sich schneller mit der atmosphärischen Luft in Temperatur-Gleichgewicht setzt, weniger Wärme entwickeln, wenn es zusammengepreſst, und weniger Kälte erzeugen, wenn es ausgedehnt wird; während die Kohlensäure, in welcher die Wärme sich minder schnell fortbewegt, unter den nämlichen Umständen mehr Wärme und mehr Kälte hervorbringen wird.

Endlich können wir nicht umhin, noch bemerklich zu machen, dafs die Gleichheit der specifischen Wärme der Gase ziemlich gut mit unseren Kenntnissen über die Vertheilung derselben Wärme in den anderen Körpern übereinstimmt. Wir sehen in der That in den festen und in den liquiden Körpern die specifische Wärme und die Ausdehnung einen ziemlich ähnlichen Gang nehmen. Die erstern, welche geringere Verschiedenheiten darbieten, als die letztern, zeigen auch in Hinsicht auf ihre specifische Wärme minder grofse Unterschiede; und wenn die Ausdehnung bei Erhöhung der Temperatur nach einem rascheren Gesetze zunimmt: so wächst auch die specifische Wärme in steigender Progression.

Von Seiten der Theorie war es mithin nicht unwahrscheinlich, dafs die Gase, welche sämmtlich eine

gleiche Ausdehnung besitzen, und bei welchen diese Ausdehnung gleichförmig bleibt in allen Temperaturen, auch eine gleiche Capacität für den Wärmestoff besäfsen, und dafs das Gesetz, welches dieses Wärme-Element beherrscht, bei denselben das nämliche wäre, wie das Gesetz der Ausdehnung, in Gemäfsheit ihres elastisch flüssigen Zustandes.

Anmerkung. Wenn man bei Anstellung der Versuche mit kleinen Gasvolumen den Vortheil hat, dafs man sich vor jedem Irrthume sicher stellt, welcher von der Leitungsfähigkeit erzeugt werden könnte: so läfst sich auf der andern Seite einwerfen, dafs die, von Verschiedenheit der specifischen Wärme herrührenden, Temperaturunterschiede zu klein werden könnten, um bemerkbar zu seyn. Hierauf wollen wir antworten:

1. Dafs das Volum doch nicht so klein war, dafs nicht ein Unterschied von $\frac{3}{4}$ Grad noch sichtbar gewesen wäre.

2. Dafs das Volum, da es grofs genug war, um den Unterschied der specifischen Wärme eines Gases bei verschiedenen Druckgraden anzuzeigen, folglich auch ausreichen müfste, einen solchen Unterschied bei verschiedenen, demselben Drucke unterworfenen Gasen nachzuweisen, wenn überhaupt ein solcher Statt fände. Und wir können noch hinzufügen, dafs die, von den verdünnten Gasen binnen der nämlichen Zeit erlangte, höhere Temperatur nur von einer Schwächung der specifischen Wärme abhangen könne, und nicht von der Leitungsfähigkeit, welche, indem sie mit der Spannkraft abnimmt, eine umgekehrte Wirkung hätte hervorbringen müssen.

3. Wir haben uns auf directem Wege überzeugt, dafs die von dem Glasballon aufgenommene Wärme, im Verhältnifs zu derjenigen, welche das Gas annimmt, nicht so beträchtlich ist, dafs die letztere, im Verhältnifs zur erstern, unbestimmbar sey. Wirklich haben wir gesehen, dafs die luftleere Kugel in der nämlichen Zeit und unter denselben Umständen sich viel schneller erwärmte oder abkühlte, als wenn sie mit einem beliebigen Gase angefüllt war. Ueberdiefs war das Glas so dünn, (ungefähr $\frac{1}{2}$ Millim.) dafs der Einfluss desselben sehr wenig merkbar seyn mufste.

4. Dieselben Gase zeigten bei verschiedenen Versuchen genau eben so grofse Unterschiede zwischen den nach Ablauf von 5′ erlangten Temperaturen, als die verchiedenen Gase; und es zeigten sich diese Unterschiede nie auf der nämlichen

Seite der Skala, sondern bald auf der einen, bald auf der andern.

5. Wir gelangten zu den nämlichen Resultaten, als wir bei den Versuchen einen Temperaturunterschied von 35° statt 10° wählten. Nun hätte der Unterschied der erlangten Wärme, wenn er zu klein gewesen wäre, um bei 10° sichtbar zu seyn, doch bei 35° grofs genug werden müssen, um bemerkt zu werden; aber nie haben wir die geringste Verschiedenheit wahrgenommen, als wir mehrere Gase nach einander auf diese Weise prüften.

Nachträge von *Schweigger-Seidel.*

I. Von der, bei plötzlichem Druckwechsel eben so deutlich als schnell hervortretenden, Aenderung der Wärmecapacität elastischer Flüssigkeiten findet sich im *Philos. Magaz. and Ann. of. Philos.* 1827 Septbr. S. 230. (aus dem *Quat. Journ. of the Roy. Inst.* Juli 1827 entlehnt) ein interessantes, recht anschauliches Beispiel mitgetheilt.

„Einige der kupfernen Behälter," heifst es dort, „in welchen man in der Anstalt für tragbares Gas letzteres zu comprimiren pflegt, sind an ihren beiden Enden hemisphärisch auslaufende, 2 bis 3 Fufs lange Cylinder, die an dem einen Ende mit einem Systeme von Röhren verbunden werden, durch welche das Gas einströmt. Wird nun, nach gehöriger Befestigung, die Communication eröffnet: so trägt es sich häufig zu, dafs man, zuvor schon, in den Röhren und in den damit in Verbindung stehenden Recipienten, einem Drucke von 30 Atmosphären unterworfenes, Gas plötzlich in jene langen Cylinder einströmen läfst; hierbei wird dann eine auffallende Erscheinung beobachtet. Das Ende des Cylinders, wo das Gas eindringt, wird nämlich sehr kalt, während das andere, gerade im Gegentheil, eine beträchtlich höhere Temperatur er-

Diese Wirkung rührt von einem Wechsel in
Wärmecapacität des Gases her. Denn da dieses,
n es in den Behälter eindringt, aus Theilen des-
rates hervorströmt, in welchen es unter einem
ke von 30 Atmosphären eingeschlossen war: so
t es sich jetzt plötzlich aus; und da die Tempe-
desselben in dem Mafse sinkt, als seine Wärme-
ität zunimmt: so mufs in Folge dessen auch der
l des Gefäfses erkalten, mit welchem es zuerst
rührung kommt. Die Erhitzung aber entsteht
rch, dafs das Gas, indem es durch die nachdrin-
n Theile zum andern Ende des Cylinders fortge-
en, hier comprimirt wird, und dafs es, indem
Wärmecapacität sich wieder verringert, die Wär-
oder wenigstens einen Theil derselben) welche es
ugenblick zuvor verschluckt hatte, wieder aus-
; diese theilt sich nun dem Metalle des Theiles
dem Behälter, in welchem das Gas auf solche
e comprimirt wird, mit, und macht die Tempe-
desselben steigen. Mithin ist in der That die
em einen Ende des Gefäfses aufgenommene und
lem andern übergeführte Wärme die Veranlas-
zu der beobachteten Temperaturverschiedenheit.
besten wird diese Wirkung wahrgenommen, wenn
, wie zuvor angegeben, das Gas unter einem
ke von 30 Atmosphären plötzlich in die Behäl-

henden Untersuchung stehend, doch dem sich anreihen lassen, was *de La Rive* und *Marcet* am Schlusse derselben berühren.

Man weifs nämlich, dafs Hr. Professor *Oersted* vor einiger Zeit (Jahrb. 1825. III. 352 ff.) eine Reihe von Versuchen bekannt machte, aus welchen hervorzugehen schien, dafs das *Mariotte*'sche Gesetz für *alle* Gasarten und für *alle* Druckgrade gelte, unter welchen die Gase in ihrem luftförmigen Zustande beharren. Nur bei solchen Gasen, welche unter einem gewissen höheren Drucke einen liquiden Zustand annehmen, (z. B. beim schwefelsauren Gase) wurde eine bedeutende Abweichung beobachtet, noch ehe dieser Zustandswechsel sichtbar wurde — ein Umstand, welchen *Oersted* dadurch erklärt, dafs schon vor dem Zeitpuncte, wo jener Wechsel sichtbar wird, eine schwache, noch unmerkliche Liquefaction Statt finde in den Berührungsflächen des Gases mit den Wänden der Röhre und mit dem Quecksilber. „Denn," sagt dieser ausgezeichnete Physiker, (a. a. O. S. 366.) „der Contact mit einem heterogenen Körper scheint den Uebergang aus einem Aggregationszustand in den andern zu begünstigen, wie ich dieſs in einer früheren Abhandlung (*Gehlen's* Journ. d. Ph. u. Chem. 1806. Bd. I. S. 276 ff.) über einige Versuche *Winterl's* nachgewiesen habe."

Anderer Meinung scheint *Despretz* zu seyn, wie aus einem Briefe an *Arago* hervorgeht. *) (*Ann. de Chim. etc.* T. XXXIV. S. 335.)

*) Der geachtete Verfasser der Schrift: „*Versuch zu einem Lehrgebäude der theoretisch-praktischen Artilleriewissenschaft*," (Berlin bei Reimer 1822—1823. 2 Thle. gr. 4. m. Kpf.

„Das *schwefeligsaure* und *hydrothionsaure*, das *Ammoniak*- und *Ammoniakgas*," heifst es hier, „weichen, in der Luft verglichen, vom *Mariotte*'schen Gesetze ab. Die Abweichung zeigt sich schon unter einem Drucke von zwei Atmosphären, wie man aus den folgenden Zahlen sieht:

Luft	Ammoniakgas
1m,819	1m,850
2 ,582	2 ,662
3 ,863	4 ,132."

„Die Gase waren vollkommen ausgetrocknet und von allen fremden Beimischungen sorgfältig befreiet worden. Die graduirten Röhren, in welchen sie eingeschlossen, waren von Wasser umgeben, so dafs Entwickelung von Wärme keinen Fehler veranlassen

---

u. Tabb.) Herr Oberstlieutenant *Borkenstein*, in Königl. norwegischen Diensten, erhob in einem Briefe an den Professor *Schweigger* (d. d. Christiania d. 11. Sept. 1826) gleichfalls Bedenklichkeiten gegen die Allgemeingültigkeit des *Mariotte*'schen Gesetzes, namentlich bei höheren Druckgraden. Er schliefst sich zunächst an die bekannten, vom Grafen *Rumford* 1793 in München angestellten, Pulverversuche an, deren Resultaten er jedoch auch kein unbedingtes Zutrauen schenkt; vielmehr hält er mit Recht dafür, dafs die entscheidende Erörterung dieses Gegenstandes noch fortgesetzter Untersuchungen bedürfe. Ein Officier des hier garnisonirenden Jägerbataillons, der sich für diesen Gegenstand lebhaft interessirte, hatte die Absicht, eine Reihe von Versuchen darüber anzustellen, mit besonderer Rücksicht auf, in den Jahrbüchern des polytechnischen Instituts zu Wien (1826. B. IX. S. 1 ff.) mitgetheilte, vergleichende Untersuchungen *J. Jos. Prechtl's* „über die mechanische Wirkung des Schiefspulvers und des Wasserdampfes, vorzüglich in ihrer Anwendung auf das Geschütz." Verschiedene Umstände nöthigten jenen Officier, sein Vorhaben wenigstens vor der Hand aufzugeben; es steht aber zu erwarten, dafs Herr Oberstlieutenant *Borkenstein* selbst ähnlichen Versuchen sich unterziehen und deren Resultate zu seiner Zeit bekannt machen werde.

konnte. Uebrigens will ich hinzufügen, dafs das Wasserstoffgas bis zu einem Drucke von 15 Atmosphären sichtbar mit der atmosphärischen Luft übereinstimmt. Bei fast 20 Atmosphären zeigte letztere einen beträchtlichen Vorsprung; als ich aber den Versuch wiederholen wollte, zersprang die Röhre unter einem Drucke von 28 Atmosphären."

„Diese Erfahrungen zeigen, dafs diejenigen Gase, welche fähig sind in den tropfbarflüssigen Zustand überzugehen, einen, im Verhältnifs zur atmosphärischen Luft, um so höheren Druck anzeigen, je stärker sie comprimirt werden. Es ist wahrscheinlich, dafs die atmosphärische Luft selbst, bei sehr gesteigertem Drucke, von dem *Mariotte*'schen Gesetze sich entfernen werde; über diesen fraglichen Punct kann man aber nur entscheiden durch Messung des Druckes vermittelst einer Quecksilbersäule, mit Beachtung der erforderlichen Correction für die Compression, welche dieses Metall selbst dabei erleidet."

Das Verfahren, dessen sich *Despretz* bei seinen Versuchen bediente, wird im folgenden Hefte derselben Zeitschrift (April 1827. S. 443.) näher angegeben.

„Zwei graduirte Probegläser enthielten, das eine atmosphärische Luft, das andere die Gasart, welche damit verglichen werden sollte; beide wurden zusammen in einen mit Wasser gefüllten Glascylinder eingeschlossen, und jedes der Probegläser tauchte in einen mit Quecksilber theilweis angefüllten Behälter. Die Gase waren vollkommen ausgetrocknet worden. An dem Glas-Cylinder war ein anderer von Kupfer angebracht, in welchem sich ein Stämpel bewegen liefs; durch

Hinabdrücken dieses Stämpels wurde das Wasser, und folglich auch die Gase in den Eprouvetten zusammengedrückt. Da der Druck in ganzen Apparate gleich war: so hatten die Gase die nämliche Spannkraft; da aber das Niveau zu Anfang des Versuchs in beiden Eprouvetten (die übrigens von genau demselben Durchmesser) gleich war: so hätte das Quecksilber im Verlaufe desselben auch in jeder der Röhren die nämliche Höhe erreichen müssen, wenn die Gase in gleichem Grade zusammendrückbar gewesen wären. Dieſs geschah nun aber nicht. Nimmt man das Wasserstoffgas aus, so wurden alle übrige in Anwendung gesetzte Gase viel schleuniger zusammengedrückt, als die atmosphärische Luft; schon der bloſse Anblick des steigenden Quecksilbers in den Eprouvetten gab dieſs zu erkennen. Um den Werth der Unterschiede zu erhalten, wurde, indem man vom *Mariotte*'schen Gesetze ausging, die Spannkraft jedes Gases aus der erlittenen Volumverringerung berechnet. Auf diese Weise wurden die in der vorstehenden Notiz angegebenen Zahlen erhalten. Es giebt noch eine andere Art den Versuch anzustellen; so nämlich, daſs die verschiedenen Gase durch eine Quecksilbersäule zusammengedrückt, und die der Druckerhöhung entsprechenden Volumverringerungen gemessen werden. Der Verfasser hat einen Apparat dieser Art construiren lassen, und wird die damit erhaltenen Resultate öffentlich bekannt machen, sobald sie hinlänglich fest stehen. Dieses zweite Verfahren hat den Vortheil, daſs es darüber Aufschluſs verschaffen kann, bei welchem Druckgrade die atmosphärische Luft selbst von dem *Mariotte*'schen Gesetze sich entferne."

III. An diese Versuche über die Compressibilität der Gase wird es zweckmäfsig seyn, anhangsweise noch einige analoge Versuche mit liquiden Körpern anzureihen; und zwar ganz besonders defswegen, weil Herr Professor *Oersted*, am Schlusse seiner obenangeführten Abhandlung, die Vermuthung ausspricht, dafs alle Körper, die liquiden und festen ebensowohl, als die gasförmigen, dem *Mariotte*'schen Gesetze unterworfen seyn, und wohl nur, in den Momenten des Uebergangs aus einem Zustande in den andern, Abweichungen von diesem Gesetze darbieten möchten. Es liefs sich erwarten, dafs Hr. Prof. *Oersted* diese Vermuthung durch das Experiment prüfen würde; um so mehr, da dieser ausgezeichnete Physiker schon früherhin Versuche angestellt hatte über die Zusammendrückbarkeit des Wassers, mit einem eigenthümlichen, zu diesem Zwecke von ihm erfundenen, Apparate (vgl. Jahrb. Bd VI. S. 332 ff.) — Versuche, welche unlängst erst wieder zur Sprache kamen in dieser Zeitschrift, bei Gelegenheit analoger, von *Perkins* angestellter, Untersuchungen. (Jahrb. 1827. I. 186 ff.) In einem Briefe an *Brewster* (*Edinb. Journ. of Sc.* No. XII. S. 201) hat *Oersted* eine vorläufige Nachricht von seinen neuesten Versuchen mitgetheilt, die hier eine passende Stelle findet.

Copenhagen, d. 30. Dec. 1826.

„Ich habe im Laufe des vergangenen Sommers eine sehr grofse Anzahl von Versuchen über die Zusammendrückbarkeit verschiedener Flüssigkeiten ausgeführt — insbesondere über die des Wassers bei hohen Druckgraden — und bin jetzt damit beschäftigt die Correctionen zu berechnen, welche wegen Schwankung

tmosphärischen Druckes, der Temperatur u. s. w.
bracht werden müssen. Sobald meine Abhandlung
ndet ist, werde ich Ihnen eine Uebersetzung der-
n einsenden. Indefs wird folgenden Resultaten
bedeutender Eintrag aus diesen Correctionen
chsen.

„1. Soweit die Stärke meines Apparates die Com-
ion des Wassers zu treiben erlaubt hat (bis zu ei-
Drucke von 70 Atmosphären nämlich) steht die
mmendrückbarkeit desselben im Verhältnisse mit
Druckkräften. — Die von *einer* Atmosphäre be-
te Zusammendrückung beträgt, wie schon von
n bestimmt wurde, ungefähr 45 Milliontheile des
ms. *Perkins* giebt bei einem Drucke von 100 At-
hären die Compression = 0,01 (*einem* Hundert-
e des Volums) an; dieſs ist viel mehr, als sich nach
en Versuchen erwarten liefs. Aus Berechnungen,
he sich auf Resultate von Versuchen gründen,
mit Druckgraden unterhalb 70 Atmosphären an-
llt wurden, habe ich nur 0,0045 für 100 At-
hären erhalten. In Folge dieses grofsen Wider-
ches zwischen meinen Resultaten und denen des
h seine Erfindungen so sehr ausgezeichneten Man-
habe ich meine Versuche mit der gröfsten Sorgfalt
erholt, und glaube, dafs bei ihrer grofsen Ein-
heit kaum Zweifel gegen ihre Genauigkeit zu he-
sey."

„2. So weit ich die Temperatur des (durch einen
k von 48 Atmosphären) comprimirten Wassers
üft habe, *so wird bei der Compression desselben kei-
Wärme frey.*"

„3. Die Zusammendrückbarkeit des *Quecksilbers*

ist nicht viel gröfser als *ein* Millionentheil seines Volums beim Drucke *einer* Atmosphäre.“

„4. Die des *Schwefeläthers* ist beinahe 3 mal so grofs als die des *Alkohols*, und nahe 2 mal als die des *Schwefelkohlenstoffs*, aber nur $1\frac{1}{5}$ mal so grofs, als die des *Wassers*.“

„5. Die Zusammendrückbarkeit des Wassers, welches *Salze*, *Alkalien* oder *Säuren* enthält, ist geringer, als die des reinen Wassers.“

„6. Die des *Glases* ist aufserordentlich klein und steht weit unter der des Quecksilbers.“

Zur Hydrologie.

1. *Süfswasser im Meer, in grofser Entfernung vom Lande;*

von

D. Buchanan Esq.

(Auszug aus einem Briefe an den Prof. *Jameson* in dessen *Edinb. new. philos. Journ.* 1827. Jan. — März. S. 369. übersetzt vom Dr. *Schweigger-Seidel.*)

Anfangs September 1824 schiffte ich mich mit den anderen Officieren unsers Regimentes in einem englischen Schiffe, welches die meisten Officiere des 54sten Regiments an Bord hatte, nach *Chittagong* ein. Wir verliefsen mit gutem Winde die Rhede von *Madras*; aber nur vier Tage lang hielt dieser an, am fünften trat eine 14tägige Windstille ein, während welcher wir nur ein- oder zweimal einen sehr schwachen Wind hatten, der nie länger als wenige Stunden dauerte. Gegen das Ende dieser Windstille beobachtete ich eine sonderbare Erscheinung auf der Oberfläche des spiegelglatten Oceans; dieser schien nämlich nach verschie-

denen Richtungen hin gefurcht, und in diesen Furchen mehr in Bewegung zu seyn als anderwärts, so dafs das Schiff, auf diese Stellen hingelenkt, fast in allen Richtungen getrieben wurde. In der Nacht des 14ten Tages stieg endlich ein Wind auf. Unsere unerwartet langsame Reise gab Veranlassung, dafs unser Proviant, besonders das Wasser, anfing auf die Neige zu gehen; Sie können sich daher unsere Freude und unser Erstaunen am nächsten Morgen vorstellen, als wir beim Schöpfen des längs dem Schiffe hinfliefsenden Wassers, um das Verdeck damit zu abwaschen, fanden, dafs es süfs war, und dem Gaumen weit besser behagte, als das noch in unseren Fässern übrige; augenblicklich wurden diese damit wieder gefüllt. Als wir an jenem Tage diese Beobachtung machten, waren wir 125 Meilen von Chittagong entfernt und ungefähr 100 Meilen von dem nächstliegenden Theile der indischen Küste. Das Wasser besafs eine gelblichere Farbe als in den meisten übrigen Theilen der Bay; und denen, welche viel davon tranken, machte es hernach Unbequemlichkeiten.

Zusatz der Redaction.

Da man an mehreren Orten der See Strömungen beobachtet hat, deren Wasser sich von dem Meerwasser ringsumher unterscheidet, und hier in grofser Entfernung vom Lande (selbst ohne dafs man bestimmte Strömung bemerkte) ein bedeutender Süfswassergehalt der See sich zeigte, welcher vielleicht in einem unten hervorbrechenden Strome seinen Grund hatte: so ist es auf alle Fälle, wenn nicht in geognostischer doch in nautischer Beziehung, der Mühe werth nachzuforschen, ob nicht mehrere ähnliche süfses Wasser ent-

haltende Stellen der See vorhanden seyen, was höchst wichtig wäre für die Schiffahrt. Das Mittel zum leichten Studium der Verschiedenheit des Meerwassers ist schon B. XI. S. 490 der neueren Reihe vorliegender Zeitschrift von einem der Herausgeber angegeben. Bekanntlich nämlich hat *Davy* die nicht unwichtige, durch galvanische Combinationen von *Schweigger* im Jahr 1806 entdeckte und neuerdings auch zur Aufklärung der merkwürdigen Bewegungen elektrisirten Wassers über Quecksilber (s. d. Jahrb. 1826. S. 332.) benutzte Thatsache, dafs *wenig positives Metall viel negatives in Action setzt*, zur Sicherung des Schiffbeschlages benutzt. *Schweigger* aber zeigte (Jahrb. 1824 II. 490 — 492) wie viel zweckmäfsiger auch zur leichteren und vollkommeren Erreichung des beabsichtigten Zweckes es sey, die heterogenen Metalle nicht unmittelbar, sondern vermittelst des Multiplicators in Contact zu bringen. Natürlich müfste dann der Ausschlag der Magnetnadel bei im Salzgehalte wechselnden Wasser, und namentlich im süfsen Wasser, ein ganz anderer seyn, als im gewöhnlichen Meerwasser, so dafs sich also der Süfswassergehalt sogleich verrathen würde.

---

2. *Einige Bemerkungen über das Lamscheider Mineralwasser hinsichtlich auf geognostische Verhältnisse der Umgegend,*

vom

Dr. *Gustav Bischof*, Professor in Bonn.

Vorwort des Redacteurs.

Nachstehender Aufsatz wurde aus dem unlängst erschienenen interessanten Schriftchen: „*Die Stahlquelle zu Lamscheid* auf dem Hundsrück, nach ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften und nach ihren Heilwirkungen beschrieben von

nschliefst an das, was schon früherhin (Jahrb. 1825. III. 326. II. 374.) über die Entstehung der Mineralquellen in Zeitschrift mitgetheilt wurde. Das ganze Schriftchen t in vier Abschnitte, von welchen der *erste* einen kurpographisch-geognostischen Abrifs des Brunnens und seingegend enthält (S. 1—21); im *zweiten* findet der Leldrängte historische Nachrichten über denselben (S. 22— im *dritten* Abschnitte wird die physikalische und chemiintersuchung dieses Mineralwassers ausführlich vorgelegt -75), und im *fünften* wird über die Heilwirkungen des Auskunft gegeben (S. 76—106.) — Der *Lamscheider* runnen ist einer der stärkeren kohlensauren Mineralquelntschlands, und war in älterer Zeit (auch noch jetzt bei andleuten der Umgegend) unter dem Namen: der *Lei*-Sauerbrunnen, bekannt Er liegt auf dem, zum Königl. Herzogthume Niederrhein (Regierungsbezirk Coblenz) gen Theile des Hundsrückgebirges im Kreise St. Goar, meisterei Pfalzfeld, einen Büchsenschufs weit von dem, Sammtgemeinde *Leiningen* gehörigen, Dorfe *Lamscheid*, ir drei Stunden weit vom Rhein, dicht an der nach *Sim*- und *Kreuznach* führenden chaussirten Landstrafse. *Gün*-*n Andernach*, erst Trierscher Leibarzt, später Professor s, rühmt denselben schon in seinem, im J. 1565 zu urg herausgegebenen, „*Commentarius de balneis et aquis tis etc.*" Schon im 17. Jahrhundert wurde er verfah-1 30jährigen Kriege kam er in Verfall; im letzten Drittes vorigen Jahrhunderts wurde er restaurirt; aber der ionskrieg und dessen Folgen hinderten sein Aufkommen neuesten Zeit. Die physikalisch-chemische Untersu-, welche uns hier zunächst interessirt (und aus welcher ge Aufsatz ausgehoben wurde) ist vom Herrn Profes-*chof* angestellt. Einen Vorgänger hatte dieser in dem Apotheker *Funke* zu Linz am Rh. gefunden, welcher im zu Cöln eine kleine Schrift harausgab: „*Physisch che-Abhandlung des Lamscheider Mineralwassers.*" (Vgl. *sdorff's* Journ. d. Pharm. Bd. XVII. St. 1. S. 107.) Hr. or *Bischof* gelangte zu sehr abweichenden Resultaten, ber weil das Mineralwasser sich verändert, sondern weil ckmäfsigeres analytisches Verfahren eingeschlagen wur-

de. Wir wollen zur Vergleichung beide Analysen neben einander stellen.

10000 Theile des *Lamscheider* Mineralwasser enthalten an fixen Bestandtheilen nach *Bischof:*

kohlensaures Natron	»	»	»	0,39278
schwefelsaures Natron	»	»	»	0,03048
schwefelsaures Kali	»	»	»	0,00976
Kochsalz	»	»	»	0,06383
kohlensaurer Kalk (mit Spuren von Baryt? und Strontian?)	»	»	»	3,49300
kohlensaure Magnesia	»	»	»	0,71900
Eisenoxyd, Manganoxyd als Bestandtheile im versandten Wasser	»	»		0,35520 / 0,02260
Eisenoxyd, Manganoxyd während des Transports ausgeschieden	»			0,54350 / 0,03460
Kieselerde	»	»	»	0,23030
flufssaurer Kalk, sehr geringe Spur	»	»		—
			Summa	5,89500.

Setzt man das Eisenoxyd und Manganoxyd, wie sie im Wasser enthalten sind, als kohlensaures Eisen- und Manganoxydul, so giebt diefs:

kohlensaures Eisenoxydul	»	»	1,31294
kohlensaures Manganoxydul	»	»	0,09176.

Dann steigt die Summe der fixen Bestandtheile auf 6,3438, und die löslichen Salze betragen darunter 0,4965 Theile, während die unlöslichen von 5,3982 Th. auf 5,84700 steigen. Der Gehalt an freiem und halbgebundenem Kohlensäuregas beläuft sich bei 8°,25 R. Temp. auf 1,565 Maafstheile in 1 Mfsth. Wasser oder in 10000 Gewichtstheilen des Wassers auf 29,79278 Gw. Th. Das Mineralwasser ist also arm an fixen Bestandtheilen, aber sehr reich an Kohlensäure, in welcher letzteren Beziehung es dem *Geilnauer* sehr nahe steht.

Funke fand eine, den Maafstheilen des Wassers fast entsprechende, Menge Kohlensäure darin; (200 Unzen-Maafs Gas in 200 Unzen-Gewicht Wasser) an fixen Bestandtheilen aber auf 10000 Th. des Wassers reducirt

Eisenoxyd	»	»	»	0,208 Th.
salzsaurer Kalk	»	»	»	0,104 »
schwefelsaurer Kalk		»	»	0,208 »
kohlensaurer Kalk	»	»	»	4,583 »
kohlensaure Magnesia		»	»	1,875 »
			Summa	6,978 »

sieht, dafs die Summe der fixen Bestandtheile in beiden ysen nahe übereinstimmt, die Resultate der Analyse in qua- ver Hinsicht aber sehr von einander abweichen.

Die Untersuchung des Herrn Professors *Bischof* reiht sich hnliche, schon früherhin publicirte und mit gebührender kennung aufgenommene, Arbeiten derselben Art an, und it derselben Sorgfalt, Gründlichkeit und Vorurtheilslosig- angestellt, welche alle Arbeiten dieses ausgezeichneten nikers charakterisirt. Darum aber wird es dem Leser an- hm seyn, zu erfahren, dafs alle von jenem Naturforscher r publicirten Untersuchungen dieser Art eigentlich nur le sind einer viel umfassenderen Arbeit, über welche er in einem, an den Professor *Schweigger* gerichteten, Brief 3. Sept. 1827) folgendermafsen ausspricht: „Seit gerau- Zeit bin ich mit der Untersuchung der Mineralquellen Laacher See's und der Eifel beschäftigt, zunächst für den ck unter der grofsen Zahl der Mineralquellen (sie beläuft wohl auf mehr als 600) diejenigen namhaft zu machen, he eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. — Ich habe its manche schöne Thatsachen gesammelt, die vielleicht chlufs geben über die Entstehung der Mineralquellen, wo- ich zu seiner Zeit Nachricht geben werde. Dermalen ha- meine Untersuchungen schon den praktischen Nutzen ge- , dafs ich im Inlande ein *Selters*, ein *Fachinger*, ein *Geil-* und ein *Pyrmont*, d. i. Quellen gefunden habe, die bis- fast ganz vernachlässigt wurden, im Gehalt aber jenen be- nten ausländischen nicht im Mindesten nachstehen. Eine r Mineralquellen, *Roisdorf*, *) ist auch schon in eine edeutende Aufnahme gekommen, dafs fast in der ganzen igen Gegend kein anderes Wasser getrunken wird."

Was das Vorkommen von Natron und Kali in den eralquellen betrifft, so habe ich im unten angeführten rke **) zu zeigen mich bemüht, dafs Mineralquel- , welche Natronsalze, und besonders kohlensaures

---

Nicht *Rofsdorf*, wie es Jahrb. 1826. II. 374. durch einen (bereits früher berichtigten) Druckfehler heifst.

) „Die Vulkanischen Mineralquellen Deutschlands und Frank- reichs, deren Ursprung, Mischung und Verhältnifs zu den Gebirgsbildungen." Auch unter dem Titel: „Chemische Untersuchungen der Mineralwasser zu *Geilnau*, *Fachingen* und *Selter's* u. s. w" *Bonn* bei *Weber* 1826. XVI. 412. kl 8. (Vgl. Jahrb. 1825. III. 214.) S. 161—230. u. I. S. 239 ff.

Natron enthalten, stets nur in der Nähe von vulkanischen Ueberresten vorkommen, dafs dagegen da, wo diese fehlen, auch keine kohlensaures Natron-haltige Mineralwasser angetroffen werden, indem namentlich in den Alpen, denen die Basalt-Formation gänzlich fehlt, keine Quellen dieser Art (mit Ausnahme des Schwefelbades bei *Ifferten* im Canton Waat, und des *Gasteiner Wildbades*) gefunden werden, obgleich dieses Gebirg viele kalte und warme Quellen anderer Art in sich schliefst. Am eben angeführten Orte habe ich ferner darauf aufmerksam gemacht, dafs das Natron im freien und kohlengesäuerten Zustande fast ausschliefslich nur als Bestandtheil der vulkanischen Gebirgsarten vorzukommen scheine, indem nur wenige Fossilien, welche nicht zu den Producten der Feuerberge gerechnet werden, und die zugleich in quantitativer Hinsicht nur sehr unbedeutende Erscheinungen sind, aufserdem noch dieses Alkali im freien oder kohlensauren Zustand enthalten dürften. Ich habe daraus auf einen unverkennbaren Zusammenhang zwischen Natron-haltigen vulkanischen Gebirgen und Natron-haltigen Quellen geschlossen, und es als im höchsten Grade wahrscheinlich erachtet, dafs diese ihren Natrongehalt aus jenen entnehmen.

Hinsichtlich der Mineralquellen der *Schweizer* Alpen machte mir indefs vor kurzem H. Apotheker *Pagenstecher* zu *Bern* die gefällige briefliche Mittheilung, dafs mehrere derselben aus den höhern Alpenregionen, welche zu untersuchen er Gelegenheit hatte, so namentlich eine aus der Nähe des *Rofenlavigletschers* im *Berner* Oberlande, in einer Gegend also, wo weit und und breit keine vulkanische Gebirge vorkommen, kohlensaures Natron enthielten. Unser *Lamscheider* Mineralwasser befindet sich nun in einem ähnlichen Falle. Auf dem ganzen *Hundsrück* finden wir nirgends vulkanische Gebirge, sondern erst jenseits der *Mosel* in der *Eifel* und in den Umgebungen des *Laacher See's*, und

doch haben wir in unserm Mineralwasser Natronsalze, und namentlich kohlensaures Natron gefunden. Zwar dürfte uns die etwas gröfsere Entfernung der vulkanischen Gebirge von dem Orte, wo unsere Quelle zu Tage kommt, nicht abschrecken, diese dennoch für die Vorrathskammer der Natronsalze zu halten, indem es unbezweifelt gewifs ist, dafs viele, wenn nicht die meisten Mineralquellen, einen weiten, vielleicht ungemein weiten Weg zurücklegen, ehe sie zu Tage kommen. *) Allein wir werden nicht einmal nöthig haben, den Ursprung dieser Natronsalze so weit zu suchen.

In meinem mehrmals angeführten Werke **) habe ich auf die bekannte Erscheinung der Efflorescenz, als auf ein Phänomen aufmerksam gemacht, welches im nächsten Causal-Zusammenhange mit der Entstehung der Mineralquellen zu stehen scheint. Ich habe namentlich zu zeigen mich bemüht, welchen Antheil die Kohlensäure an diesen Efflorescenzen habe, und unter der Voraussetzung, dafs durch Spalten und Klüfte in den Basalt- Klingstein- und in andern vulkanischen Gebirgen Kohlensäuregas in ununterbrochenen Strömen streiche, und durch eben diese Spalten Wasser siekere, auf Efflorescenzen geschlossen, welche eben so, wie wir sie an der, der Atmosphäre zugekehrten Oberfläche der Gebirgsgesteine wahrnehmen, in dem Innern derselben, und zwar in einem noch höhern Grade zum Vorschein kommen müssen, und dem durchsiekernden Wasser seinen Gehalt an Salzen ertheilen werden.

Diese Hypothese von dem Hergange bei der Entstehung der Mineralwasser konnte, so wahrscheinlich und fest gegründet auf bekannte Erscheinungen und chemische Verwandschaftsgesetze sie mir auch erscheinen mufste, doch für nichts weiter, als für eine Hypothese gehalten werden, so lang es nicht gelang,

*) Vgl. a. a. O. S. 115—117. Anmerk.
**) S. 298.

diesen angenommenen Naturprocefs in unsern Laboratorien nachzuahmen. Mit Arbeiten anderer Art gerade zu jener Zeit beschäftigt, wo ich meine Ideen über die Entstehung der Mineralwasser zur öffentlichen Mittheilung gebracht habe, war es mir damals nicht möglich, dieselben durch das Experiment zu verificiren oder zu widerlegen. Um so willkommener und angenehmer mufste es mir daher seyn, dafs ein genauer und vorurtheilsfreier Forscher, Herr Dr. *Struve* in Dresden nämlich, diesem Geschäfte sich unterzog.*) Jetzt dürfen wir, meines Erachtens, diesen Gegenstand für erledigt ansehen, und müssen sonach alle die verschiedenen früheren, zum Theil sehr absurden, Hypothesen über die Entstehung der Mineralquellen auf galvanischem Wege, durch grofse Riesenbatterien, oder durch einen organisch-tellurischen Galvano-Chemismus (?) u. s. w. in das Reich der Hirngespinste verweisen. Damit will ich aber nicht behaupten, als sey gar nichts mehr zu erforschen übrig: die Bahn ist zwar gebrochen; aber es ist noch viel zu thun auf experimentalen Wege. Dahin gehört namentlich, dafs in Zukunft mit jeder Analyse eines Mineralwassers eine Prüfung der nächsten Gebirgsgesteine verbunden werde, um wo möglich das Material aufzufinden, aus welchem die Natur das Mineralwasser bildet. Sollte diese Untersuchung auch weiter keinen andern Nutzen haben, so wird sie uns gewifs den besten Fingerzeig geben, was wir in dem Wasser zu suchen haben. In Beziehung auf das *Lamscheider* Mineralwasser dürfte jedoch eine solche Untersuchung einen geringern Gewinn darbieten, da in der Umgegend weiter nichts als Grauwacke zu finden ist, von der es ungewifs bleibt,

*) *Struve* über die Nachbildung der natürlichen Heilquellen. Dresden u. Leipzig 1826. — Hier folgt eine kurze Uebersicht von *Struve's* Versuchen und den daraus hervorgegangenen Resultaten, mit welchen der Leser schon im Jahrb. 1826. II. 374 ff. bekannt gemacht wurde.

ob sie *allein* das Material für die fixen Bestandtheile desselben liefert. *)

Die Versuche des Hrn. Dr. *Struve* lehren aber ferner, dafs nicht blofs die vulkanischen Gebirgsarten, sondern auch die der Urgebirge und der Uebergangsgebirge bei der Behandlung mit kohlensaurem Wasser, und bei einer mehr oder weniger grofsen Compression, Natron-haltige Mineralwasser geben, woraus folgt, dafs die Erzeugung solcher Mineralquellen nicht blofs den vulkanischen Gebirgsarten als solchen angehöre. Zu dem ist ja auch bekannt, dafs die Grauwacke Natron- und Kalihaltige Fossilien, namentlich Feldspath und Glimmer, eingeschlossen hält. Das Kali mit einer sehr geringen Menge Natron, welches *Struve* in dem Thonschiefer von *Eger* fand, rührt wahrscheinlich von diesen Fossilien her.

Wir dürfen daher hinsichtlich des Ursprungs der Natronsalze in unserm, im Uebergangsgebirge entspringenden, *Lamscheider* Mineralwasser, so wie in den im Urgebirge entspringenden Mineralwassern gar nicht in Verlegenheit seyn. Wir finden in allen diesen Gebirgsformationen Fossilien, welche bei der Einwirkung kohlensaurer Wasser Natron und Kali hergeben können. Ueberhaupt möchte der ganze Mineralwasser-Bildungsprocefs nach meiner aufgestellten, und von Hrn. Dr. *Struve* auf eine so entscheidende Weise durch das Experiment bestätigten Hypothese auf die einzige Grundbedingung des Vorhandenseyns von Wasser und Kohlensäure, welche als kohlensaures Wasser durch Gebirgsspalten ziehen, zurückzuzuführen seyn.

Gehören nun zwar kohlensaures Natron-haltige

*) Nichts desto weniger behalte ich mir diese Untersuchung für die Folge vor. Ich gedenke sie nämlich mit der der vulkanischen Gebirgsarten der Umgebungen des *Laacher* See's zu verbinden, in denen eine grofse Zahl von Mineralquellen entspringen, mit deren chemischer Analyse ich so eben, auf Veranlassung eines hohen Königl. Ministeriums der Geistlichen-, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, beschäftigt bin.

Mineralwasser nicht ausschliefslich den vulkanischen Gebirgen an: so ist doch so viel gewifs, dafs die an kohlensaurem Natron und an Natronsalzen überhaupt reichsten Quellen immer in der Nähe derselben vorkommen, und diefs aus dem einfachen Grunde, weil die vulkanischen Gesteine bei weitem den gröfsten Gehalt an Alkalien besitzen, und nirgends Kohlensäure-Exhalationen häufiger angetroffen werden, als in vulkanischen Gebirgen. Eben daher kommt es wohl auch, dafs selbst die früheren unvollkommenen Mineralwasser-Analysen keinen Zweifel über den Gehalt an kohlensaurem Natron in den, in der Nähe vulkanischer Gebirge entspringenden Mineralquellen übrig lassen, während, wie ich in meinem angeführten Werke gezeigt habe, in den davon entfernt entspringenden Quellen, mit wenigen Ausnahmen, kohlensaures Natron als nicht vorhanden angenommen wurde. Unser jetziges genaueres analytisches Verfahren wird wahrscheinlich in vielen dieser letzteren Quellen kohlensaure Alkalien überhaupt, obwohl nur in sehr geringen Mengen, in der Folge nachweisen.

Auch für diese Bemerkungen dienen die trefflichen Untersuchungen *Struve's* zur Bestätigung. Bei der Behandlung der verschiedenen Gesteine mit kohlensaurem Wasser lieferten nämlich die vulkanischen, wie Klingstein und Basalt, fast durchgängig viel mehr kohlensaures Natron, als wie Feldspath, Gneis und Granit.

Das immer sehr untergeordnete Auftreten des kohlensauren Kali's gegen das kohlensaure Natron, sogar in den entfernt von vulkanischen Gebirgen entspringenden Mineralquellen, könnte man vielleicht als einen Beweis gegen diese Ansichten von der Entstehung der Mineralquellen anführen, da bei weitem mehrere der bis jetzt zerlegten Feldspath- und Glimmer-Arten Kali als Natron enthalten, und selbst die Klingsteine und Basalte jenes zwar in geringerem Verhält-

nisse als dieses, aber doch nicht in so geringem enthalten, als wir es in den, in deren Nähe entspringenden, Mineralwassern antreffen. Allein abgesehen davon, dafs eine Wiederholung der Analyse der Feldspath- und Glimmer-Arten in mehreren derselben Natron neben Kali nachweisen dürfte, indem wir jetzt beide Alkalien viel genauer von einander zu scheiden vermögen, wie früherhin: *) so scheint auch, nach *Struve's* Bemerkung, das Kali mit den Erden weit innigere und schwerer lösliche Verbindungen einzugehen als das Natron, und die kalihaltigen Mineralien ein an Kohlensäure reicheres Wasser und höhere Compression zur Aufschliefsung zu fordern, als die natronhaltigen.

Die Schwierigkeit, womit die Zersetzung der natron- und kalihaltigen Gesteine von Statten geht, oder vielmehr die lange Dauer, welche dieser Zersetzungsprozefs erfordert, so wie die verhältnifsmäfsig grofse Menge mit Kohlensäure geschwängerten Wassers, die auf jene Steine einwirkt, erklärt endlich auch sehr genügend, warum selbst die an fixen Bestandtheilen reichsten Mineralquellen im Ganzen doch nur sehr wenig davon enthalten. Selbst in der reichsten unter den bis jetzt untersuchten Mineralquellen, im *Kreuzbrunnen*, beträgt der Gehalt der fixen Bestandtheile noch nicht 1 Procent, bei vielen andern kaum $\frac{1}{4} - \frac{1}{8}$ Procent. Dagegen giebt es Salzsoolen, die sogar 33 Procent Salz enthalten. Woher nun dieser bedeutende Unterschied? — Er wäre nicht wohl zu begreifen, wenn die Mineralwasser sich eben so bildeten, wie die Salzsoolen, nämlich auf Kosten schon vorhandener Steinsalzlager im Innern der Erde. Warum sollte es dann nicht Mineralwasser geben, die ebenso gesättigte, oder nahe gesättigte Salzlösungen wären, wie die Salzsoolen? — Damit soll aber nicht behauptet werden, dafs nicht auch Salzsoolen durch

*) So fand auch *Struve* im Feldspath aus dem *Carlsbader* Granit neben 9,6 Kali 1,55 Natron.

einen ähnlichen Zersetzungsprocefs salzhaltiger Gesteine gebildet werden können, wie die eigentlichen Mineralwasser. Vielleicht haben mehrere der sehr armen Salzsolen, die noch nicht 1 Procent oder kaum einige Procente Salz enthalten, und dabei reich an Kohlensäure sind, einen solchen Ursprung. —

Anhang.

Preisaufgabe der Bucholz'ischen Stiftung.

Als wir im Monat September 1822 die Freunde und Verehrer des vollendeten *Bucholz* einluden, mit uns gemeinsam zu wirken, dem Andenken des, um die Naturwissenschaften und besonders um unser Fach so hoch verdienten, Mannes ein Gedächtnifs zu gründen, in welchem sein Andenken noch thätig und fördernd fortwirke, hatten wir die feste Zuversicht, dafs unser Vertrauen durch den Erfolg gerechtfertigt würde. Wie grofs ist nun unsere Freude, dafs unsere Hoffnung wirklich in Erfüllung gegangen ist! Die zu *Bucholz's* Andenken gegründete Stiftung steht fest. Das Capital, welches die Mitgründer freundlich zusammen gebracht haben, ist jetzt zu der Gröfse angewachsen, wie wir darüber öffentlich Rechenschaft abgelegt haben, dafs der Zweck der Stiftung einer jährlichen Preisaufgabe für Apothekergehülfen ins Leben treten kann.

Gemäfs den Grundsätzen der Stiftung soll die Preisaufgabe so eingerichtet seyn, (Art. 10.) dafs sie die Forderungen, welche man an angehende Apotheker machen kann, nicht übersteigt, daher keine gelehrten Speculationen, noch feine und kostspielige Versuche erfordern, sondern nur naturgemäfse Erforschung der Wahrheit und Beförderung der Pharmacie bezwecken.

In diesem Sinne geben wir daher folgende Preisaufgabe auf:

„Die Vorgänge bei der Einwirkung basischer Oxyde auf fette Oele sind in neueren Zeiten, besonders so weit sie die Alkalien betreffen, durch die Versuche von *Chevreul* und andern, insbesondere französischen, Chemiker sehr aufgeklärt worden; diejenigen aber, welche metallische Oxyde und namentlich das Bleioxyd mit fetten Oelen hervorbringen, sind nicht in gleichem ausgedehnten Grade Gegenstände der Versuche gewesen. Wenn sich auch schliefsen läfst, dafs namentlich die Erscheinungen mit dem Bleioxyde mit denen der Alkalien

Analogie haben, und dieses zum Theil auch schon gezeigt worden ist, so ist es doch, vorzüglich in pharmaceutischer Hinsicht, wünschenswerth, diese Vorgänge genauer studirt zu sehen, da sie für die Darstellung der Bleipflaster von besonderem wissenschaftlichen und praktischen Nutzen seyn werden. Aus diesem Grunde wählen wir sie zum Gegenstande der Preisaufgabe der *Bucholz*'schen Stiftung, und bestimmen die Desiderate der Aufgabe hiermit in folgender Art:

Genaue Versuche über die Einwirkung des Bleioxyds auf fette Oele.

Genaue Charakteristik der dabei entstehenden Producte.

Möglichst vollständige Beschreibung der dabei auftretenden Erscheinungen und wissenschaftliche Erklärung derselben.

Versuche über das Verhalten der durch Destillation fetter Körper nach *Lecanu* und *Bussy* dargestellten Oel- und Talgsäure, rücksichtlich ihrer Verbindungen mit dem Blei.

Dieselben Versuche mit den durch Verseifung der Oele mittelst fixer ätzender Alkalien gebildeten Oel- und Talgsäure.

Vergleichende Versuche über das Verhalten verschiedener fetter Oele zum Bleioxyde.

Anwendung der aus den Versuchen erhaltenen Resultate auf die Bildung der Bleipflaster.

Versuche über die Zweckmäfsigkeit des Wasserzusatzes bei der Bleipflasterbildung und über die Temperaturen, welche bei verschiedenen fetten Körpern während der Pflasterbildung vorgehen; mit Berücksichtigung der in neueren Zeiten hierüber bekannt gewordenen Versuche.

Ueber die Unterschiede zwischen *Emplastrum lythargyri simplex* und *Emplastrum cerussae* und Angabe des besten Verfahrens zur Darstellung beider Pflaster."

So alltäglich auch der Gegenstand der Preisaufgabe ist, so glauben wir doch in der Angabe der Desiderate gezeigt zu haben, wie viele Seiten der Forschung und zu wünschenden Aufklärung dieselbe noch darbietet.

Wir laden daher die Herren Gehülfen unsers Faches ein, diese Preisaufgabe zum Gegenstande der Arbeiten und des Nachdenkens ihrer Mufsestunden zu machen, und die Abhandlungen darüber einem von uns beiden einzusenden.

Zur Vermeidung aller Partheilichkeit müssen bei der Einsendung der Abhandlungen die, bei Gelegenheiten dieser Art üblichen, Formen beobachtet werden.

Die Abhandlung mufs deutlich geschrieben seyn, ohne den Namen und Wohnort des Verfassers zu enthalten. Sie ist

aber bei der Ueberschrift mit einer Devise zu versehen, i
bei derselben zu bemerken, dafs sie als Beantwortung der Pr
aufgabe der *Bucholz*'ischen Stiftung angesehen werden soll

Der Abhandlung ist zugleich ein *versiegelter* Zettel b
zufügen, welcher als Aufschrift die Devise der Abhandl
und innen den vollständigen Namen und Wohnort des Verf
sers enthält. Es wird uns angenehm seyn, wenn zugleich
kurzes *Curriculum vitae* des Verfassers mit eingesiegelt w
und ein Zeugnifs seines dermaligen Principals oder seines L
rers, wenn er sich auf einer Universität oder einem Instit
befinden sollte.

Alle zu diesem Zweck eingehende Abhandlungen m
sen spätestens 4 Wochen vor dem 9. Jun. 1828 einem von u
beiden eingesandt seyn; später einkommende können nicht me
berücksichtigt werden.

Wir werden die Abhandlungen nicht nur uns gegensei
mittheilen, sondern auch dem Herrn Medicinalrathe *Staber*
in Berlin und Hofrathe *Trommsdorff* in Erfurt, und die St
menmehrheit wird den Preis zuerkennen.

Der Preis selbst besteht in 50 Thalern und wird unte
19. Sept. (*Bucholz's* Geburtstage) 1828 zuerkannt werden.

Die gekrönte Abhandlung wird in unsern Zeitschrift
abgedruckt und dem Verfasser derselben werden mehrere I
traabdrücke derselben zugestellt werden.

Sollten zwei Abhandlungen ein gleicher Werth zuerkan
werden, so wird der Preis unter beide vertheilt.

Die nicht gekrönten Abhandlungen stehen den Verf
sern wieder zu Dienste, sobald sie uns eine Adresse angebe
wohin dieselbe zu senden ist.

Uebrigens müssen alle Abhandlungen frankirt eingese
det werden; dafs sie, wie die Arbeiten, welche darin nied
gelegt sind, von den *Verfassern selbst* herrühren müssen, v
steht sich natürlich von selbst.

Wir bitten die Redactoren naturwissenschaftlicher, b
sonders pharmaceutischer, Zeitschriften, Vorstehendes in Ih
respect. Journale aufzunehmen; und indem wir mit diese
Zeichen der Wirksamkeit der Stiftung dem Publicum ein
neuen Beweis liefern, wie sehr es uns Ernst ist, durch d
Andenken an unsern vollendeten Lehrer Gutes zu wirken, l
den wir zu fernern Beiträgen für diese Stiftung ein, um d
Wirksamkeit derselben noch mehr zu heben.

Salzuflen im Lippischen und Halle an der Saale, a
9. Jun. 1827.

R. Brandes. *W. Meifsner.*

Erdmagnetismus.

1. *Bemerkungen über die Beobachtungen, welche Capitän Sabine in verschiedenen Theilen der nördlichen Halbkugel über Neigung und Intensität der Magnetnadel angestellt hat,*

von

*Peter Barlow.**)

(Aus dem *New Edinburgh Philos. Journ.* April — Juni 1827. S. 142—149. übersetzt von *L. F. Kämtz.*)

In meiner früheren Abhandlung über die Magnetbeobachtungen auf der letzten Nordpolexpedition

*) Dieser, von Herrn *Barlow* am Schlusse seiner im Jahrb. 1827, Bd. II. S. 546. mitgetheilten Abhandlung angekündigte, Aufsatz wird hier hauptsächlich nur in der Absicht gegeben, damit die Leser sich überzeugen mögen, wie weit die neueren Untersuchungen über den Magnetismus der Erde, und namentlich die des Hrn. Prof. *Hansteen*, in England bekannt sind. Schon im Jahre 1819 hatte dieser Gelehrte Formeln gegeben, welche den Zusammenhang zwischen Neigung und Stärke des Magnetismus mit ziemlicher Sicherheit darstellen und zur Anwendung auf wirkliche Beobachtungen vielleicht nur noch einer geringen Correction der Elemente bedürfen (Untersuchungen u. s. w. 6. Hauptstück §. 23. p. 331.); aus diesen Formeln folgt dann ganz bestimmt, dafs Neigung und Stärke keinesweges in einem so innigen Zusammenhangen stehe, als dieses nach der Formel vom Dr. *Young* der Fall ist, wie auch die Beobachtungen selbst hinreichend zeigen. (Untersuchungen S. 71. a. dieses Jahrbuch N. R. Bd. XVIII. S. 373., *Poggendorff's* Annalen 1827. Heft 1 u. 2.). Die Untersuchungen *Hansteen's* werden in dem folgenden Aufsatze mehrmals genannt; ich glaube jedoch, dafs Herr *Barlow* seine Schrift vielleicht nicht mit der Aufmerksamkeit gelesen hat, welche sie verdient; dafs er namentlich über die Lage der Magnetpole nur das dritte Hauptstück, keinesweges das sechste und siebente genauer angesehen hat, wie dieses hauptsächlich aus dem am Schlusse stehenden Tadel über den

habe ich erwähnt, dafs nach der Hypothese des Lieutenant *Foster* der Magnetpol täglich um seinen Mittelpunct einen Kreis beschreibt, dessen Halbmesser etwa $2\frac{1}{2}'$ bis $3'$ beträgt, und ich habe gezeigt, dafs sich mit Hülfe dieser Hypothese die Beobachtungen, welche in verschiedenen Theilen der Erde über die täglichen Aenderungen in der Richtung und Stärke der Magnetnadel angestellt sind, sehr gut erklären lassen. Ich bemerkte dabei zugleich, dafs noch andere näher zu bestimmende Ursachen die Resultate etwas modificiren könnten. Ich will hier eine nähere Bestimmung dieser Ursachen vornehmen und dabei vorzüglich die Beobachtungen des Capitän *Sabine* zum Grunde legen. Wir müssen uns hiebei daran erinnern, dafs die erwähnten Erscheinungen sich nur dann mit Hülfe einer Drehung des Magnetpoles um seinen Mittelpunct erklären lassen, wenn, wie in der erwähnten Abhandlung gezeigt ist, vorausgesetzt wird, dafs der Pol stets gegen die Sonne geneigt ist. Nach dieser Hypothese läfst sich die Zeit und Gröfse

---

Mysticismus mit Zahlen und Perioden zu folgen scheint. Von einer Vergleichung der Magnetperioden mit dem grofsen Platonischen Jahre ist auch S. 103. u. 104. allerdings die Rede. Wenn dieses Zusammentreffen auch vielleicht nur zufällig ist (denn es ist doch gewifs ein gewaltiger Sprung, aus 200jährigen keineswegs hinreichend scharfen Beobachtungen eine Periode von 25920 Jahren herzuleiten), so werden wohl wenige Physiker den Verfasser wegen dieser Mittheilung tadeln, oder umgekehrt auf das Zusammentreffen dieser Zahlen grofses Gewicht legen. Aufserdem scheint es mir, als ob Herr Prof. *Hansteen* selbst den Werth dieser Periode nicht sehr hoch schätze, wenigstens, wenn mich mein Gedächtnifs nicht trügt, ist in dem 6. und 7. Hauptstücke, in welchem die eigentlichen Untersuchungen über den Magnetismus der Erde stehen, von dieser Periode nie die Rede. *L. F. K.*

der Aenderungen erklären; und es ist jetzt die Frage: „Entsteht diese Neigung dadurch, dafs der Einfluſs der Sonne den Magnetismus in dem Theile der Erde, wo er am gröfsten ist, verstärkt, oder wird dieselbe durch eine Schwächung von diesem erzeugt?“ Wenn wir diese Frage ein wenig genauer überdenken, so ist einleuchtend, dafs, wofern die Sonne durch ihre Erwärmung die Magnetkraft in dem erleuchteten Theile der Erdkugel stärker hervorruft, die Resultirende aus allen Kräften gegen jenen Theil der Kugel rücken, und dafs sich der Pol also scheinbar nach jener Seite bewegen wird. Da nun die Beobachtungen diese scheinbare Annäherung des Magnetpoles zur Zeit, wo die Sonne durch den Meridian des Ortes geht, beweisen, so dürfen wir hieraus schliefsen, dafs diese Annäherung dadurch erzeugt wird, dafs die magnetische Kraft in den der Einwirkung der Sonne unmittelbar ausgesetzten Theilen der Erde verstärkt wird.

Dafs dieses bei dem Magnetismus einer partiell erwärmten eisernen Kugel Statt findet, ist unleugbar (*Philos. Trans.* 1821 *Part* I.); und da in allen übrigen Fällen die Gesetze des durch Vertheilung magnetisirten Eisens und des Erdmagnetismus so ähnlich sind, so mögen hiedurch unsere Behauptungen bestätigt werden, wenn wir sie zunächst auf den Fall einschränken, wo eine ungleich erwärmte eiserne Kugel der Erde in ihrem wirklichen Zustand ähnlich ist.

Wenn wir von diesem Gesichtspunct ausgehen, so müssen wir zugleich beachten, dafs, wenn Eisen durch Vertheilung magnetisirt wird, nach meiner

Hypothese und nach der von *Poisson* vorausgesetzt wird, dafs jedes Theilchen des magnetischen Fluidums in derselben Entfernung mit derselben Kraft wirkt; aus dieser Hypothese werden dann alle Bedingungen für seine Wirksamkeit hergeleitet. Wir wollen nunmehr statt dieser gleichförmigen Wirkung annehmen, dafs die Theile am Aequator einer eisernen Kugel mit gröfserer Kraft wirken, wie dieses der Fall ist, wenn die Temperatur des Eisens in jenen Theilen erhöht wird, und sodann untersuchen, auf welche Art und in welchem Grade hiedurch die Gesetze modificirt werden, welche sich aus der obigen Hypothese einer gleichen Intensität in gleichen Entfernungen ergeben. Und wenn diese Untersuchung zeigt, dafs eine vermehrte Intensität und eine Verminderung der natürlichen Neigung in den Aequatorialgegenden, dagegen eine Zunahme der natürlichen Neigung, und eine entsprechende Abnahme der Intensität gegen die Pole der eisernen Kugel aus dieser Hypothese folgen; wenn ferner wirkliche Beobachtungen auf der Erde auf ähnliche Gesetze in der kalten und heifsen Zone deuten, dann dürfen wir wohl mit Recht annehmen, dafs die Erscheinungen in beiden Fällen von derselben Ursache erzeugt werden, nämlich von einer ungleichen Temperatur, und einer daraus folgenden Ungleichheit in der magnetischen Intensität, ohne dafs wir deshalb einen Pol der Intensität annehmen dürfen, welcher von dem der Richtung verschieden ist.

Aus diesem Princip will ich zwei Erscheinungen herleiten, nämlich zuerst die scheinbaren Anomalien welche Capitän *Sabine* in seinen Beobachtungen über

die Intensität und Neigung der Nadel in der kalten, gemäfsigten und heifsen Zone entdeckte, und sodann einige Modificationen in den täglichen Aenderungen der Intensität u. s. w., die von Ursachen abzuhängen scheinen, welche in der Hypothese einer täglichen Drehung des Magnetpoles um seinen Mittelpunct nicht begriffen sind.

Dr. *Young* gab, wie ich glaube, die erste analytische Formel um die Intensität des Erdmagnetismus durch die Inclination auszudrücken; es ist nämlich

Intensität der Neigungsnadel $I = A\sqrt{\frac{1}{4 - 3\sin^2\delta}}$

Intensität der Abweichungsnadel $I = A\sqrt{\frac{1}{3 + \sec^2\delta}}$

Hier ist δ die Neigung und I die magnetische Breite des Beobachtungsortes; und obgleich genauere Beobachtungen gezeigt haben, dafs diese Gesetze in aller Strenge nicht für solche Orte gelten, an welchen der Unterschied in der Neigung bedeutend ist: so läfst die Uebereinstimmung doch keinen Zweifel an der Richtigkeit der allgemeinen Principien zu, und es ist wahrscheinlich, dafs die Abweichungen von einer Ursache herrühren, welche noch näher zu bestimmen ist. Wir wollen daher sehen, ob wir im Stande sind diese Anomalien durch den Einfluss einer ungleichen Temperatur zu erklären.

Zuerst müssen wir beachten, dafs die Gesetze stets dieselben bleiben, wie auch die Temperatur der Erde beschaffen seyn möge, wofern die Vertheilung der Wärme nur dieselbe bleibt; die Intensität würde dadurch allerdings etwas abgeändert werden, aber da die Formeln nur für die relative Intensität, Neigung u. s. w. in verschiedenen Breiten gelten, so werden

kleiner ist, als sie im Falle einer gleichförmigen Temperatur seyn würde. Es erleidet keinen Zweifel dafs die angeführten Erscheinungen sich bei einer eisernen Kugel zeigen, welche unserer Hypothese gemäfs erwärmt worden war; da sich ferner ein solches Gesetz in den verschiedenen Gegenden der Erde zeigt, und da endlich die Untersuchungen des Lieut. *Foster* auf einen, dieser Annahme völlig entsprechenden, Einfluſs der Sonne deuten, so dürfen wir wohl mit grofser Sicherheit folgern, daſs die partielle Intensität des Magnettismus an verschiedenen Puncten der Erde von der partiellen Temperatur abhängig ist, und dafs die Formel, welche aus der Hypothese einer gleichförmigen Temperatur hergeleitet ist, eine Intensität geben mufs, welche in der Nähe des Aequators kleiner, in der Nähe der Pole gröfer ist, als aus der wirklichen Beschaffenheit des Erdmagnetismus folgen würde; oder was dasselbe ist, es mufs die beobachtete Intensität in der heifsen Zone gröfser, in der kalten kleiner seyn, als sie nach der allgemeinen Formel seyn würde. Dieses zeigen auch die Beobachtungen des Capitän *Sabine*, aus welchen wir sogleich die allgemeinen Resultate mittheilen wollen. Wir haben oben ferner angenommen, dafs die Temperatur in allen Puncten desselben Parellelkreises gleich sey, aber auch dieses ist nicht der Fall; wenn also auch die obige Hypothese im Allgemeinen mehrere der vom Capitän *Sabine* gefundenen scheinbaren Anomalien erklärt, so werden doch nicht alle Schwierigkeiten gehoben; denn wenn die Temperatur im Allgemeinen den Einfluſs hat, welchen wir ihr zugeschrieben haben, so mufs sie auch den partiellen Einfluſs äufsern, welcher von Localitäten

und anderen Ursachen zu einer partiellen Temperatur abhängt, und hieraus folgt dann vielleicht die aufserordentliche Intensität, welche Capitän *Sabine* zu Neu York und im Allgemeinen an der Küste von Amerika beobachtete; Land und Meer haben hier nämlich in derselben Breite nicht nur sehr verschiedene Temperaturen, sondern auch sehr verschiedene Leitungsfähigkeiten, und es ist sehr wahrscheinlich, dafs hiebei auf die letzteren sehr viel ankommt. Wenn wir daher das Festland der Erde in zwei grofse Continente getheilt denken, so liegt vielleicht hierin der Grund weshalb sich die auf der Erde beobachteten Gesetze des Erdmagnetismus leichter aus zwei Nord- und zwei Südpolen (wie zuerst Dr. *Halley* annahm und späterhin Prof. *Hansteen* durch viele Gründe bewies) als aus einem einzigen Pole in jeder Halbkugel herleiten lassen.

Unglücklicherweise hat Professor *Hansteen* mit manchen trefflichen Untersuchungen, welche er mit vieler Mühe angestellt hatte, einen grofsen Theil von Mysticismus in Beziehung auf Zahlen und Perioden vermengt, und dadurch seine Arbeit in Mifscredit gebracht; wenn diese indessen übersehen werden, so bemerkt man mit Ueberraschung, wie nahe die von ihm berechneten Gröfsen mit den Beobachtungen der Neigung, Abweichung und Stärke in verschiedenen Theilen der Erde übereinstimmen, wie sich aus einer Vergleichung der Resultate des Capitän *Sabine* in verschiedenen Theilen der nördlichen Halbkugel, und derer von *Parry* und *Foster* im Hafen Bowen und an anderen Puncten ergiebt; und da sowohl die allgemeinen Gröfsen in *Hansteen's* Tafel der Intensitäten als auch die durch Beobachtung gefundenen, aus der obigen

Hypothese zu folgen scheinen, so glaube ich schliefsen zu dürfen, dafs der Unterschied, welcher sich zwischen den nach der Formel $I = A\sqrt{\frac{1}{4 - 3\sin^2\delta}}$ berechneten und den wirklich beobachteten Intensitäten zeigt, seinen Grund in der ungleichen Temperatur in verschiedenen Gegenden hat; und dafs mithin die Hypothese, nach welcher es einen Pol der Kraft giebt, welcher von dem der Richtung verschieden ist, ungenügend und unhaltbar ist.

Folgende Tafel enthält die Neigungen und Intensitäten, welche vom Capitän *Sabine* beobachtet, und nach der Formel $I = A\sqrt{\frac{1}{4 - 3\sin\delta}}$ berechnet sind.

Ort	Breite	Länge	Zeit	Neigung	berechn.	beob.
St. Thomas » »	0°, 5 N	6°,75 W	Mai 1822	0°, 0′, 4 S	1.00	0,99
Ascension » » »	8, 0 S	14, 5 W	Jun. »	5, 10 S	1,005	
Babia » » »	13, 0 S	38, 5 W	Jul. »	4, 1 , 2 N	1,00	
Sierra Leone » »	8, 5 N	13, 5 W	März »	31, 2 ,25 N	1,12	1,115
Marranham » »	2, 5 S	44, 0 W	August »	23, 7 ,75 N	1,06	1,09
Gambia » » »	13, 5 N	16, 75 W	Februar »	—	—	
Port Praya » »	1, 5 N	23, 5 W	Januar »	45, 26 , 1 N	1,27	
Teneriffa » » »	28, 5 N	16, 23 W	Januar »	59, 50 N	1,57	
Trinidad » » »	10, 5 N	61, 5 W	September »	39, 2 , 5 N	1,19	1,33
Madera » » »	32, 5 N	17, W	Januar »	62, 12 , 3 N	1,55	
London » » »	5, 15 N	0, W	August »	70, 3 , 5 N	1,72	1,54
Jamaica » » »	18, N	77, W	October »	46, 58 ,25 N	1,29	1,52
Cayman » » »	19, 25 N	81, 5 W	October »	48, 48 , 3 N	1,32	1,53
Drontheim » »	63, 5 N	10, O	October 1823	74, 43 N	1,82	1,52
Hammerfest » »	70, 5 N	24, O	Jun. »	77, 15 , 7 N	1,87	1,57
Havannah » » »	23, N	82, 5 W	November 1822	51, 55 , 3 N	1,37	1,62
Spitzbergen » »	80, N	11, 5 O	Jul. 1823	81, 11 N	1,93	1,66
Grönland » » »	74, 5 N	19, 5 W	August »	80, 11 N	1,92	1,62
Neu-York » »	40, 5 N	74, W	December 1822	73, 0 , 5 N	1,79	1,88

Es ist einleuchtend dafs die Intensität der Horizontalnadel andere Gesetze befolgt, indem sie desto kleiner wird, je gröfser die Neigung wird und zugleich mit der allgemeinen Intensität wächst. Hieraus folgt also, dafs die Intensität der Horizontalnadel ihr Maximum erreichen kann, wenn die allgemeine Intensität am kleinsten ist, und umgekehrt, hauptsächlich an solchen Puncten, wo die Neigung sehr grofs ist, weil dann eine nur wenige Minuten betragende Aenderung in der Neigung einen sehr bedeutenden Einfluſs auf die Abweichungsnadel hat, während der auf die Inclinationsnadel kaum zu erkennen ist. Es werden sich daher in nördlichen Breiten weit häufigere und weit gröfsere Unregelmäfsigkeiten in der Abweichungsnadel zeigen, als näher am Aequator, während hier Aenderungen der Neigungsnadel viel gewöhnlicher seyn werden, als dort; dieses scheint auch aus den Erfahrungen zu folgen; wenigstens hat Professor *Hansteen* vor einiger Zeit gezeigt, dafs die Aenderung der Intensität in der Horizontalnadel von ihrem jährlichen Maximum bis zu ihrem Minimum desto gröfser wird, je gröfser die Neigung wird; und ich halte es für sehr wahrscheinlich, dafs, wenn sich seine Beobachtungen bis zu Puncten erstreckt hätten, welche näher am Aequator lagen, so würde er gefunden haben, dafs an dem einen Orte ein Minimum zu derselben Zeit einträte, wo an einem andern das Maximum Statt fände.

Es würde indessen zwecklos seyn alle Umstände anzugeben, welche sich an verschiedenen Orten dann zeigen würden, wenn angenommen würde, dafs eine höhere Temperatur auch einen höheren Grad von

Magnetismus entwickelte. Ich begnüge mich daher mit dem oben Gesagten, und hoffe dafs es hinreichend seyn wird, die Aufmerksamkeit der Beobachter auf diese wahrscheinliche Ursache der Unregelmäfsigkeit der magnetischen Erscheinungen in verschiedenen Theilen der Erde zu lenken.

Woolwich, am 19. Mai 1827.

---

2. *Ueber die Magnetbeobachtungen im Hafen Bowen,*

von

C h r i s t i e.

(Aus den Verhandlungen d. *Roy. Soc.* zu London im *Philos. Mag. and Ann. of Phil.* Sept. 1827. S. 215 ff. übersetzt von *L. F. Kämtz.*)

„Am 14. und 21. Junius 1827 wurde in der königlichen Societät zu Londen ein Aufsatz des Herrn *S. H. Christie* über die Theorie der täglichen Wanderung der Abweichungsnadel vorgelesen.“

„Herr *Christie*, welcher die von *Canton* gegebene Erklärung bezweifelt, aber auch zugleich bemerkt hatte, dafs die Aenderungen in der Richtung und Intensität stets mit der Stellung der Sonne gegen den magnetischen Meridian zusammenhingen, kam auf den Gedanken, diese Phänomene mit dem vom Dr. *Seebeck* entdeckten Thermomagnetismus und mit den späteren Untersuchungen des Professor *Cumming* zu verbinden; und die Erscheinungen der täglichen Aenderung aus einer partiellen Erwärmung herzuleiten, welche vielleicht noch durch die Drehung und einen eigenthümlichen Einfluss der Sonnenstrahlen modificirt wird.

„Um diese Meinung zu unterstützen, führt er Stellen aus den Abhandlungen des Professor *Cumming* und des Dr. *Traill* an, aus welchen hervorzugehen

scheint, dafs dieselben eine ähnliche Idee gehabt haben. Aber statt die Gebirgslagen, aus welchen die Erde besteht, als Elemente des erforderlichen thermomagnetischen Apparates anzunehmen, glaubt der Verfasser, dafs dieser von der Atmosphäre und den mit derselben in Berührung stehenden Oberflächen des Landes und Wassers gebildet werde. Zwar sind bis jetzt wie er bemerkt, die thermomagnetischen Erscheinungen nur bei Combinationen von Metallen wahrgenommen, indessen liegt der Grund hievon wahrscheinlich nur in den geringen Dimensionen, welche wir unseren Apparaten geben können."

„Um zu zeigen, dafs thermomagnetische Wirkungen erzeugt werden könnten, wenn die Oberflächen zweier Metalle sich nicht an einem Puncte berührten, sondern ganz in symmetrischer Berührung standen, gebrauchte der Verfasser zuerst einen zusammengesetzten Ring aus Kupfer und Wismuth, so dafs das Kupfer sich auswendig befand; welcher Punct hier auch erwärmt werden mochte, stets äufserte sich Magnetismus; die Einwirkung auf eine Magnetnadel hing von den verschiedenen Stellungen des Ringes gegen diese ab. Zwei Jahre, nachdem dieser erste Versuch angestellt war, fing der Verfasser die Untersuchung wieder mit einem Apparate an, welcher aus einem breiten Ringe von Kupfer bestand, dessen innere Peripherie grob ausgefeilt und an eine Platte von Wismuth gelöthet war; das Ganze bildete auf diese Art eine kreisförmige Platte von 12 Zoll Durchmesser, wog 119 Unzen Troygewicht, und wurde so aufgestellt, dafs es in seiner eigenen Ebene herumgedreht werden konnte."

„Ein Punct in der Peripherie dieser Platte wurde sodann erwärmt und eine zum Theil neutralisirte sehr empfindliche Nadel in der Nähe derselben befestigt, die Lampe sodann entfernt, und die Ablenkungen, welche in allen Stellungen des erwärmten Punctes beobachtet wurden, aufgezeichnet. Diese Versuche überzeugten ihn, dafs durch Erwärmung eines Punctes in der Peripherie eine temporäre Polarität in der Platte entwickelt wurde, deren Gesetze er hier aus einander setzt. Sodann theilt er eine Reihe von Versuchen mit, durch welche er sich überzeugte, dafs diese Thätigkeit gleichförmig war, welcher Punct der Peripherie auch erwärmt werden mochte. Endlich gab er eine Reihe von Beobachtungen, vermittelst deren er das Gesetz zu bestimmen suchte, welches die magnetischen Erscheinungen befolgen, wenn die Wärme auf die oben beschriebene Art angewandt wurde; die Resultate derselben werden in der Form von Tafeln mitgetheilt.“

„Vier Pole scheinen auf diese Art zu entstehen; zwei Nordpole nämlich und zwei Südpole und zwar dergestalt, dafs die beiden Nordpole in dem einem, die beiden Südpole in dem anderen Halbkreise, keinesweges aber in auf einander folgenden Quadranten liegen; es stehen ferner alle Pole näher am Mittelpunct als an der Verbindungslinie der beiden Metalle. Die Versuche wurden mehrmals wiederholt und der Platte verschiedene Stellungen gegen den Meridian und Horizont gegeben, die Resultate waren im Allgemeinen stets dieselben.“

„Soll dieses auf die Erde angewandt werden, so mufs die Zeit der gröfseten Wärme am Tage bekannt

seyn. Diese können wir um drei Uhr Abends annehmen. Da indessen der vom Verfasser gebrauchte Apparat, wenn er der Breite des Ortes entsprechend aufgestellt wurde, keine hinreichende magnetische Kraft hatte, um die Erscheinungen mit Sicherheit zu zeigen, so gebrauchte er eine künstliche Nachbildung desselben, welche aus zwei 6″ langen Magneten bestand, die gegen eine mit den der Erde parallele Axe dergestalt gestellt waren, dafs hiedurch die durch den Thermomagnetismus in seiner Platte hervorgebrachte Lage der Pole nachgebildet wurde; als er jetzt den Apparat um seine Axe drehte, beobachtete er die dadurch an einer darüber stehenden Horizontalnadel erzeugten Ablenkungen. Diese Ablenkungen vergleicht er sodann mit den wirklich beobachteten, nämlich zuerst mit denen des Lieut. *Hood* i. J. 1821 in Fort Enterprize in 64°28′ *N*; 2) mit denen von Canton in London im Jahre 1759; 3) mit denen des Lieut. *Foster* im Hafen Bowen im Jahre 1825. 4) mit denen des Obristen *Beaufoy* im Bushy Heath im Jahre 1820. Die Resultate dieser Vergleichung sind im Allgemeinen so, dafs daraus eine Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung folgt; nur in den Zeiten der Maxima und Minima zeigt sich ein Unterschied, wie wohl zu erwarten war.“

„Dann betrachtet der Verfasser die Art wie die Vertheilung von Land und Meer auf der Erde den Punct der gröfsesten Wärme und folglich die Stelle der an jedem Tage erzeugten Pole modificirt. Er bemerkt demnächst, dafs er im Anfange seiner Versuche nicht glaubte, dafs er im Stande seyn würde, die Ablenkungen der Nadel auf ein so einfaches Gesetz zu reduciren,

als das, welches sich aus einer der Platte in einer besonderen Richtung mitgetheilten Polarität ergäbe, sondern dafs er es für sehr wichtig hielt, zu bestimmen, ob die Ablenkungen am äufseren Rande der Platte zur Zeit, wo die Metalle verbunden wären, denselben allgemeinen Charakter als die am innern hätten; da diese Stellungen Puncten in grofsen Höhen der Atmosphäre und nahe an der Oberfläche der Erde entsprechen, und der Charakter der Erscheinungen in beiden Fällen derselbe ist: so stimmt auch in dieser Hinsicht die Theorie mit der Erfahrung."

„Versuche mit einer kupfernen, mit Wismuth gefüllten, Schaale zeigten ebenfalls eine grofse Uebereinstimmung mit der Natur. Wurde der ganze Aequator erwärmt, war aber die Hitze an einer Stelle gröfser, als an den übrigen: so fand er stets, dafs, wenn der erhöhte Pol gegen Norden lag, der nördliche Pol der Nadel abgelenkt wurde, wenn die stärker erwärmte Stelle in dem, über dem Horizonte befindlichen, Meridiane lag, während dieses mit den südlichen Polen geschah, wenn die erwärmte Stelle unter dem Horizonte lag, und dieses ist genau der Charakter der Ablenkung in hohen nördlichen Breiten."

Nachschrift von *Kämtz.*

Es war anfänglich meine Absicht, die Beobachtungen *Foster's* mit denen von *Gilpin* in London, *Cotte* in Montmorenci, *Cassini* in Paris, *van Swinden* in Franecker, *van der Weyde* im Haag, *Hood* in Nordamerica und mehreren anderen zu vergleichen und zu zeigen, wie mehrere der, von *Barlow* und *Foster* gefundenen, Gesetze entweder schon von *Hansteen* und *Al-*

teren Physikern gegeben waren, oder wie sie sich aus mehreren, von ihnen aufgestellten, Behauptungen herleiten liefsen. Andere Arbeiten haben mich bis jetzt an dieser Vergleichung und der mühsamen Berechnung der Beobachtungen verhindert; ich werde indessen auf dieselbe in einem der folgenden Hefte zurückkommen.

Uebrigens ist Hr. *Christie* keinesweges der erste, welcher es unternommen hat, die täglichen Aenderungen in der Richtung und Stärke der Magnetnadel mit Hülfe des Thermomagnetismus zu erklären. Schon im Jahre 1823 versuchte es *Hansteen*, diese Erscheinungen aus demselben Principe herzuleiten. Am Schlusse seiner mathematischen Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen betrachtet er die täglichen Aenderungen in der Richtung und Stärke der Magnetkräfte der Erde, und leitet diese aus dem Thermomagnetismus ab. (*Magazin for Naturvidenskaberne.* 1823. Band II. p. 108—113.)

„Es ist bekannt, sagt er daselbst, dafs die Magnetnadel gewisse *regelmäfsige tägliche Bewegungen* hat. Hier in Europa steht sie Morgens um 9 Uhr am weitesten gegen Osten, d. h. am nächsten an der Mittagslinie; von diesem Momente bis um zwei oder vier Uhr am Abende wandert sie nach Westen, so dafs um jene Zeit ihre westliche Abweichung am gröfsesten ist, worauf sie dem Meridiane wieder näher kommt. Diese täglichen Aenderungen betragen im Sommer ungefähr 15 Minuten; im Winter kaum etwas mehr als 5 Minuten; sie sind ferner gröfser an heitern als an trüben Tagen. Durch eine anderthalb Jahre fortgesetzte Reihe von Beobachtungen der Zeit, welche ei

an einem Seidenfaden hängender Stahlcylinder gebraucht, um 300 Schwingungen zu vollenden, habe ich gefunden, dafs die *magnetische Intensität der Erde* eben sowohl täglichen und monatlichen Aenderungen unterworfen ist, als die durch die Magnetnadel angegebene *mittlere Richtung* der Kräfte. Nach meinen Beobachtungen ist die Intensität am kleinsten am Vormittage um 9, 10 oder 11 Uhr; darauf nimmt dieselbe zu, bis gegen den Untergang der Sonne, also bis gegen 4 Uhr im Winter und ungefähr bis gegen 9 Uhr im Sommer. Im Sommer und an heitern Tagen ist ferner der Unterschied zwischen dem Maximum und Minimum weit gröfser, als im Winter nnd an trüben Tagen. Da die Perioden dieser beiden Erscheinungen so nahe zusammen fallen, so darf man wohl vermuthen, dafs ihnen eine gemeinsame Ursache zum Grunde liegt. Da die gemeinschaftliche Gröfse dieser beiden Aenderungen im Verhältnisse mit der Gröfse der täglichen Temperaturänderungen zu stehen scheint, und da dieser Unterschied in unsern nördlichen Breiten im Sommer und an heitern Tagen weit gröfser ist als im Winter und an trüben Tagen, so ist es natürlich, die Ursache dieser Veränderungen in der verschiedenen Erwärmung und Erkaltung der Erdoberfläche, während einer Axendrehung der Erde und in einer dadurch bewirkten elektrischen Strömung zu suchen, einer Strömung, deren Richtung sich zugleich mit der verschiedenen Stellung der Sonne gegen den Horizont des Ortes ändert. Dieselbe Oberfläche der Erdkugel ist stets von der Sonne erleuchtet; die Gränze zwischen der hellen und dunkelen Hälfte, welche wir der Kürze halber die *Lichtgränze* (Lysgränd-

sen) nennen wollen, ist also stets ein gröfsester Kreis. Denkt man sich nun eine gerade Linie zwischen den Mittelpuncten der Sonne und der Erde, so durchschneidet dieselbe die Oberfläche der Erde in einem Puncte, in dessen Zenith die Sonne steht, und es wird dieser Punct mithin der Pol der Lichtgränze, d.h. der Abstand desselben von allen Puncten in der Lichtgränze beträgt stets 90°. Dieser Pol der Lichtgränze ist also derjenige Punct der Erdoberfläche, auf welchen die Sonnenstrahlen mit der gröfsesten Stärke wirken, es wandert derselbe in einem Tage um die Erde in einem Parallelkreise, welcher im Sommer zwischen dem Aequator und dem nördlichen, im Winter zwischen dem Aequator und dem südlichen Wendekreise liegt. Es ist also nach Analogie mit den thermomagnetischen Erfahrungen mehr als wahrscheinlich, dafs die eine Elektricität von jenem Puncte in allen möglichen Richtungen abwärts gegen die Lichtgränze strömt, während die ungleichnamige Elektricität sich in entgegengesetzter Richtung von allen Seiten gegen diesen Punct bewegt. Diese entgegengesetzten Elektricitäten werden sich hier gegenseitig neutralisiren und elektromagnetische Anziehungen und Abstofsungen in Richtungen hervorbringen, welche mit dem Strome selbst rechte Winkel machen. Da aber die Lichtgränze und der Pol derselben ihre Lage in jeglichem Augenblicke ändern, so mufs auch die Richtung der elektromagnetischen Kraft auf die Magnetnadel sich beständig ändern, d.h. der Nordpol der Magnetnadel mufs zu einer gewissen Tageszeit nach Osten, zu einer anderen nach Westen, zu einer nach Norden, zu einer anderen nach Süden getrieben werden. In den beiden ersten Fällen

entsteht eine Veränderung in der Abweichung, in den beiden letzten eine in der Intensität und Neigung.

Denkt man sich nun auf der Oberfläche der Erde einen gröfsesten Kreis vom Beobachter nach dem Pole der Lichtgränze, so macht derselbe mit dem Meridiane des Ortes einen Winkel, welcher gleich dem Azimuthe der Sonne ist. Setzt man die Abweichung gerechnet von dem Südpuncte der Mittagslinie bis zu jenem Puncte im Horizonte, welcher in der nach Süden verlängerten Richtung der Magnetnadel liegt, $= m$, *) das östliche Azimuth der Sonne $= a$ und den Winkel, welchen der Kreisbogen vom Mittelpuncte der Magnetnadel bis zu dem Pole der Lichtgränze mit der Magnetnadel gegen Osten machte, oder das östliche magnetische Azimuth der Sonne $= a'$, so ist $a' = a - m$, folglich $a = a' + m$. Ist nun $a' = 0°$ oder $a' = 180°$, so geht, wenn die obige Hypothese richtig ist, der elektrische Strom parallel mit der Nadel; ist $a' = +90°$: so steht er auf derselben senkrecht. In Christiania ist z. B. die Abweichung $m = 20°$; man erhält also für a und a' folgende zusammen gehörige Werthe:

$a' = +\ 0°$	$a = +\ 20°$
$a' = +180$	$a = +200$
$a' = +\ 90$	$a = +110$
$a' = -\ 90$	$a = -\ 70$

Sind nun die Declination der Sonne $= d$ und die Polhöhe des Ortes $= p$ bekannt, so kann man durch sphärische Trigonometrie aus diesen Gröfsen und dem

*) Gewöhnlich versteht man unter Abweichung den Winkel, welchen die *nördliche* Hälfte mit dem Meridiane des Ortes macht. Ist dieselbe *westlich*, so wird der obige Winkel *m östlich*.

bekannten Azimuthe den Stundenwinkel der Sonne $= t$ berechnen und also den Moment finden, wo $a' = 0°$; $a' = 180°$; $a' = \pm 90°$, welche 4 Momente die 4 Hauptepochen in den täglichen Aenderungen des Magnetismus ausmachen. Man sucht nämlich die beiden Winkel x und y nach folgenden Formeln:

$$\cot. x = -\sin. p \tang. a$$
$$\cos. y = \cos. x \cot. p \tang. d,$$

und dann wird $t = x + y$. Wichtige Zeitpuncte sind der Aufgang und Untergang der Sonne, d. h. die Momente, wo die Lichtgränze durch den Beobachtungsort geht. Die magnetischen Variationen, welche vom Untergange der Sonne bis zu ihrem Aufgange eintreten, sind nämlich bei weitem geringer, als die zwischen dem Auf- und Untergange derselben. Das Azimuth der Sonne (a) bei ihrem Auf- und Untergange ergiebt sich aus folgender Formel:

$$\cos. a = -\frac{\sin. d}{\cos. p},$$

woraus sich das magnetische Azimuth $a' = a - m$, d. h. der Winkel des elektrischen Stromes in jenem Momente ergiebt. Für Christiania ist z. B. $p = 59° 55'$, $m = 20° 0'$; beim Sommersolstitium ist $d = +23° 28'$, beim Wintersolstitium $d = -23° 28'$. Hieraus ergeben sich folgende Momente für obige Werthe von a':

	Sommersolstitium.	Wintersolstitium.
$a' = 8''$	11 Uhr 7 Min. Morg.	10 Uhr 33 Min. Morg.
$a' = -90$	3 » 35 » Ab.	5 » 22 » Ab.
$a' = +180$	10 » 32 » Ab.	11 » 7 » Ab.
$a' = +90''$	5 » 22 » Morg.	8 » 25 » Morg.

Da diese Momente nicht mit den durch Erfahrung bekannten Zeiten für die Maxima und Minima der Abweichung und Intensität zusammenfallen, so mufs die

obige Hypothese noch bedeutende Modificationen erleiden. Es mufs hier indessen daran erinnert werden, dafs alle Puncte auf der Oberfläche der Erde, durch welche die Lichtgränze hindurch geht, nicht einerlei Temperatur haben. Am Tage des Sommersolstitiums z. B. bewegt sich der Pol der Lichtgränze durch den Wendekreis des Krebses (d. h. durch den Parallelkreis, welcher 23° 28′ nördlich vom Aequator liegt); alle Puncte in diesem Parallelkreise haben also am Tage vorher die Sonne im Zenith gehabt, und vermöge der langsamen Erkaltung der Erde werden die beiden Puncte der Lichtgränze, in welchen derselbe jenen Parallelkreis durchschneidet, diejenigen, welche die höchste Temperatur haben. Nördlich und südlich von diesen beiden Puncten nimmt die Temperatur der Lichtgränze ab, jedoch mehr in der nördlichen als in der südlichen Halbkugel. Der Punct der Lichtgränze, welcher am Tage des Sommersolstitiums die niedrigste Temperatur hat, wird derjenige Punct, in welchem sie den südlichen Polarkreis berührt. Um die Zeit des Wintersolstitiums verhält es sich umgekehrt. Es ist auch möglich, dafs die Gestalt der grofsen Continente und Meere einigen Einfluſs auf die Richtung des elektrischen Stromes hat.

3. *Untersuchungen über die Aenderungen in der mittleren Dauer der horizontalen Schwingungen der Magnetnadel, und über einige andere Puncte in der Lehre vom Erdmagnetismus*

von

A. T. Kupffer.

(Aus den *Annales de chimie et de physique* T. XXXIV. Jul. 1827. p. 225—241. übersetzt von *L. F. Kämtz.*)

Seit dem October 1825 beobachtete ich mit grofser Aufmerksamkeit täglich zweimal die Schwingungen einer horizontal hängenden Magnetnadel. Diese Nadel gehört zu einem von *Gambey* in Paris construirten Declinatorium. Da dasselbe in *Biot's précis de physique* T. II. p. 110 beschrieben ist, so genüge hier die Bemerkung, dafs die Nadel eine Länge von $0^m,5$ hat. Nachdem die Kreuzfäden des Mikroscops auf die am Ende der Nadel zur schärfern Bestimmung der Abweichung gezogene Linie gestellt sind, wird diese durch ein in die Nähe gehaltenes Stück weichen Eisens aus dem Meridiane entfernt. Damit man stets dieselben Abweichungen erhalte, so sind an dem Ende der Nadel auf jeder Seite der obigen noch fünf parallele Linien gezogen, deren jede von der folgenden um einen halben Millimeter absteht; wenn also das Kreuz des Mikroscops mit einer von den äufseren Linien zusammenfiele, so würde die Abweichung der Nadel $2\frac{1}{2}$ Millimeter betragen, eine Gröfse, welche sehr nahe einem Winkel von 34′ oder einer Weite von 1° 8′ entspricht. Wenn die Nadel diese Abweichung erreicht hatte, so beobachtete ich den Durchgang der zum Orientiren gezogenen Linie durch das Kreuz des Mikroscopes mit einem Chronometer von

Arnold, welcher in der Minute 150 mal schlägt. Wenn ich auf diese Art mehrere auf einander folgende Durchgänge von der rechten Seite zur linken, und von der linken zur rechten beobachtet hatte, so verliefs ich die Nadel, deren Schwingungen sehr langsam abnahmen, und begann die Beobachtung erst wieder nach einer Viertelstunde, wenn die Nadel nach der der einen Seite nur noch um einen halben Millimeter, also um einen Winkel von etwa 7′ abwich.

Während dieser Zeit hatte die Declination oft ziemlich beträchtliche Veränderungen erlitten, und das Fadenkreuz halbirte die Schwingungsbögen nicht mehr, wovon mich die Beobachtungen selbst überzeugten, indem die Dauer der halben Schwingungen auf der rechten Seite keinesweges der Dauer der halben Schwingungen auf der linken Seite gleich war; war dieses der Fall, so gab ich dem Mikroscope die erforderliche Stellung und wenn mir auch dieses nicht gelungen war, so zeigte die Beobachtung selbst den Fehler, und es war leicht, denselben aus dem Resultate zu entfernen. Zugleich zeichnete ich sorgfältig die durch ein im Innern des Gefäfses hängendes Thermometer angegebene Temperatur der Nadel, so wie die durch die Theilung des Mikroscopes bestimmte relative Declination auf. Diese Beobachtungen wurden gegen 8 Uhr Morgens, und gegen 6 Uhr Abends angestellt. Ich will hier nur die Mittel für die verschiedenen Monate geben.

Mittlere Dauer einer horizontalen Schwingung der Magnetnadel zu Kasan.

		Morgen		Abend	
		Dauer	Temp. R.	Dauer	Temp. R.
1825	October	31″,2448	12°,3	31″,2342	12°,6
	November	2363	12 ,7	2313	13 ,4
	December	2205	11 ,8	2178	12 ,2
1826	Januar	2286	13 ,2	2259	14 ,6
	Februar	2230	15 ,3	2312	16 ,7
	März	2282	14 ,2	2314	15 ,3
	April	2224	13 ,5	2178	14 ,4
	Mai	2365	14 ,6	2210	16 ,1
	Junius	2527	16 ,9	2406	19 ,2
	Julius	2660	19 ,6	2525	21 ,3
	August	2645	17 ,3	2601	19 ,1
	September	2594	14 ,8	2511	16 ,8
	October	2571	14 ,5	2517	15 ,3
	November	2464	15 ,3	2474	16 ,1

Sollen diese Beobachtungen mit einander verglichen werden, so müssen wir dieselben noch auf einerlei Temperatur reduciren. Ich bin bisher noch nicht im Stande gewesen, den Einfluſs der Wärme auf meine Nadel durch directe Versuche zu bestimmen, denn es steht dieselbe in dem Zimmer, in welchem ich wohne, und ich konnte die Temperatur desselben nicht ohne groſse Beschwerde hinreichend ändern, um ein genaues Resultat zu erhalten; indessen giebt uns eine Vergleichung der obigen Beobachtungen ein sehr einfaches Mittel zur approximativen Bestimmung dieses Einflusses. Es ist sehr wahrscheinlich, daſs die Dauer der Schwingungen von Monat zu Monat gleichförmig zu- oder abnimmt. Wir wollen die Beobachtungen auf 13° *R.* reduciren. Gesetzt nun, daſs in den

Monaten October, November und December die Dauer einer Schwingung regelmäfsig abnahm, d. h. dafs die corrigirten Differenzen der auf einander folgenden Schwingungszeiten unter einander gleich sind: so ergiebt sich, wenn x die zu einem Grade der Temperatur gehörige Correction ist, folgende Gleichung:

$$31{,}2448 + 0{,}7\,x - 31{,}2363 - 0{,}3\,x = 31{,}2363 + 0{,}3\,x - 31{,}2205 - 1{,}2\,x;$$

und hieraus $x = 0{,}0055$. Dieses Resultat wird auf eine merkwürdige Art durch die Beobachtungen im October und November 1826 bestätigt; werden dieselben nämlich, mit Hülfe der eben gefundenen Correction, auf 13° reducirt, so ergiebt sich sehr nahe dieselbe Dauer der Schwingungen, als im vorhergehenden Jahre. Werden auf dieselbe Art die Beobachtungen im September, August, Julius, Junius, Mai, April, März 1826 combinirt, so ergeben sich sehr verschiedene Werthe von x, deren Mittel indessen sehr wenig von 0,0055 abweicht. *) Werden die obigen Beobachtungen sämmtlich auf 13° R. reducirt, so ergiebt sich folgende Tafel:

*) Vergleicht man diese Zahl mit den Resultaten meiner Beobachtungen über den Einfluss der Temperatur auf den Magnetismus, welche in meiner Abhandlung über diesen Gegenstand mitgetheilt sind (*Annales de chimie* October 1825), so findet man, dafs dieselbe weit kleiner ist. Dieses kann daran liegen, dafs der Stahl meiner Nadel härter ist, als derjenige, welcher zu den genannten Versuchen diente und dafs die Nadel mit mehreren Stücken Kupfer beschwert war, welche ihre Bewegungen langsamer machten, ohne die Intensität ihrer Magnetkraft zu verringern, wodurch nothwendig die Ursachen, welche ein constantes Verhältnifs zur Intensität haben, geschwächt werden mufsten.

		Morgen	Abend	Mittel
1825	October	31″,2487	31″,2364	31″,2426
	November	2380	2291	2335
	December	2271	2222	2246
1826	Januar	2275	2171	2224
	Februar	2103	2109	2106
	März	2216	2188	2202
	April	2187	2101	2144
	Mai	2282	2040	2161
	Junius	2313	2055	2184
	Julius	2320	2170	2245
	August	2310	2265	2286
	September	2495	2302	2398
	October	2488	2390	2439
	November	2337	2303	2320

Die obigen Beobachtungen zeigen, 1) dafs die mittlere Dauer einer horizontalen Schwingung der Magnetnadel ihr *Maximum* am Ende des Sommers (im September oder October), ihr *Minimum* dagegen im Winter (gegen den Februar) erreicht; 2) dafs die täglichen Aenderungen dieser Dauer im Sommer gröfser sind, als im Winter und 3) dafs sich diese Dauer in Kasan von einem Jahre bis zum folgenden fast gar nicht geändert hat.

Diese Gesetze stehen in ziemlicher Uebereinstimmung mit denen von *Hansteen*, obgleich dieser den Einfluſs der Temperatur nicht beachtet hat. Zwar sind die jährlichen und täglichen Aenderungen nach den Beobachtungen des genannten Physikers gröfser als nach den meinigen, und eben so hat derselbe eine Aenderung von einem Jahre bis zum folgenden gefunden; ich werde indessen späterhin zeigen dafs diese Unterschiede ihren Grund in den Localitäten haben können.

Es kommt jetzt darauf an zu bestimmen, ob die derungen in der mittleren Dauer einer Oscillation derungen in der Intensität des Erdmagnetismus an- en, oder ob dieselben noch durch andere Ursachen orgebracht werden. Es ist bekannt, dafs wenn J ntensität des Erdmagnetismus, i die magnetische ung am Beobachtungsorte bezeichnet, die Dauer Oscillation sich umgekehrt wie $\sqrt{(J \cos i)}$ verhält, ann also die Gröfse der Schwingungszeit sich ent- er mit J oder mit i oder mit beiden zugleich än- . Bis jetzt fehlt es uns noch an Beobachtungen, h welche wir in den Stand gesetzt würden, uns lie eine oder die andere von diesen beiden Hypo- ieses zu entscheiden; da aber nach den Unter- ungen von *Sabine* die Intensität der Magnet- t der Erde sich vom Aequator bis zu den n nur von 1—2 ändert, während *cos. i* alle Wer- von 1 bis 0 hat, so ist einleuchtend, dafs die mag- che Neigung einen gröfseren Einfluſs auf das Re- t hat, als die Intensität; man kann also annehm- , dafs die Aenderungen in der Dauer der horizon- Schwingungen an demselben Orte fast ganz durch derungen in der Neigung erzeugt werden, und die Aenderungen in der Intensität einen geringen luſs darauf haben;*) wird dieses als richtig ange- men, so mufs die Neigung der Magnetnadel zu Kasan Maximum im Sommer, ihr Minimum im Winter er- hen (indem der gröfseste Unterschied $2\frac{1}{2}'$ beträgt) sich von einem Jahre bis zum andern fast gar nicht

*) Dieses ist also dieselbe Hypothese, welche *Foster* aus sei- ien directen Beobachtungen gefolgert hatte. (dies. Jahrb. 827. Bd. II. S. 461 ff.) *Kämtz.*

ändern. Ich würde nicht wagen, diese durch keine directe Beobachtung bestätigte Hypothese aufzustellen, wenn dieselbe nicht durch verschiedene Betrachtungen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhielte.

Es ist durch die neuesten Beobachtungen und namentlich durch die Bemerkungen des Herrn *Arago* über alle, auf der Weltumsegelung der Corvette la Coquille angestellten, Inclinations-Beobachtungen erwiesen, dafs der magnetische Aequator sich von Osten nach Westen bewegt. Herr *Morlet* hat durch diese Erscheinungen zuerst die Aenderungen erklärt, welche die Inclination an verschiedenen Orten von einem Jahre bis zum folgenden erleidet. Offenbar hängt nämlich die magnetische Breite eines jeden Ortes von seiner Lage gegen den magnetischen Aequator ab; sie mufs sich also in Folge dieser Bewegung der Knoten ändern, und es hängt mithin die Neigung der Nadel von der magnetischen Breite ab. Man findet in der genannten Abhandlung (*Ann.* Dec. 1825) das Detail dieses sinnreichen Systems, welches ein neues Licht auf eine der verwickeltesten Erscheinungen der Natur wirft.

Wir sind noch weit von einer eben so genauen Kenntnifs der allgemeinen Ursache, welche so schnelle Aenderungen in der Abweichung der Magnetnadel an demselben Orte erzeugen, entfernt. Wir wissen indessen, dafs die Abweichung an einigen Orten östlich, an anderen westlich ist, und dafs diese Puncte durch Linien getrennt werden, an welchen die Abweichung Null ist, und deren Lage ziemlich genau bekannt ist.

Man kann zwei Arten von Linien ohne Abwei-

hung unterscheiden. Es können nämlich die Abwei-
chungen auf den auf beiden Seiten dieser Linie liegen-
den Orten einerlei oder entgegengesetzte Zeichen ha-
ben. Beide Arten scheinen in der Natur zu existiren.
s ist bekannt, dafs es eine Linie ohne Abweichung
iebt, welche durch den östlichen Theil des europäi-
hen Rufslands westlich von Kasan fortgeht. Die
rte, welche westlich von dieser Linie liegen, haben
ne westliche Abweichung, während diese an den in
sten liegenden Puncten östlich ist. Eben dieses,
ır in umgekehrter Ordnung zeigt die durch Nord-
nerica gehende Linie. Geht man von Kasan nach
kutzk, so nimmt die östliche Declination bis Tobolsk
ı, und dann nimmt sie ab, bis sie in der Nähe von
kutzk verschwindet. Hier finden wir also eine
ıue Linie ohne Abweichung, aber wenn wir von der-
lben nach Osten gehen, so wird die Abweichung
ieder östlich, sie ändert ihr Zeichen mithin nicht.
war will *Billings* im Jahre 1788 in Jakutzk westlich
ın Irkutzk eine westliche Abweichung von 2° ge-
ınden haben; indessen widersprechen die neuesten
eobachtungen von *Anjou* und *Wrangel* auf der NO-Kü-
te von Sibirien dieser Behauptung. Da die genannten
eobachtungen wenig bekannt sind, so gebe ich hier
ılgende Tafel derselben: *)

*) Die geographische Lage der Orte ist aus der Charte der Herren *Wrangel* und *Anjou* entnommen, so dafs dieselbe nur ungefähr richtig ist.

	Länge östlich von Greenwich	Breite	Abweichung östlich
Tchaunskaja Gouba	170°	70°	18° 3′
	165	70½	14. 51
Bäreninseln	163	70⅓	14. 4
Neu-Sibirien	150	75	15. 15
	150	72	11. 3
Swiätoi-Nofs	142	72½	8. 7
	146	71	8. 42
	138	76½	16

Diese Beobachtungen zeigen, dafs die ganze Nordostküste Sibiriens eine östliche Abweichung hat. Die Abnahme der Declination auf demselben Parallelkreise geschieht von Osten nach Westen so regelmäfsig, dafs man mit grofser Wahrscheinlichkeit den Punct bestimmen kann, an welchem die Abweichung verschwinden mufs; dann wird man genöthigt ihn sehr nahe in den Meridian von Irkutzk zu legen. Es giebt also zwischen Irkutzk und dem östlichen Theile Sibiriens, wenigstens im Norden, keine westliche Abweichung. Gäbe es endlich, wie Herr *Hansteen* angenommen hat, einen Magnetpol in 85½° nördlicher Breite und 116° östlicher Länge von Greenwich, so würde die Nadel in einer Länge von 138° und einer Breite von 76½° keine östliche Abweichung von 16° haben.

Wir wollen indessen zu den Linien, welche das Zeichen der magnetischen Abweichung ändern, zurückkehren. Es ist einleuchtend, dafs die Declination mit der Entfernung von diesen Linien wachsen mufs, oder, was dasselbe ist, dafs die Declination an einem Orte in demselben Verhältnisse zu oder abnehmen mufs, in welchem sich die Linie von dem Orte entfernt

er demselben näher rückt. Es ist bekannt, dafs die nie ohne Abweichung, welche gegenwärtig durch nerica läuft, ehemals durch Paris und London ging, d dafs sie eine ziemlich schnelle Bewegung nach esten hat. Es ist sehr leicht zu zeigen, dafs die nie ohne Abweichung, welche in der Nähe von Ka- n fortgeht, dasselbe Phänomen zeigt. Im Jahre 1761 ar die Abweichung in Kasan $2\frac{1}{2}°$ westlich; im hre 1805 war dieselbe 2° östlich und 1825 fand ich eselbe nahe 3°. Meine neusten Beobachtungen der lichen Wanderung der Declinationsnadel haben mir zeigt, dafs die Magnetnadel seit dem November 1825 zu demselben Monate 1826 um 5′ bis 6′ nach Osten gangen ist. Im Norden von Rufsland, zu Archan- lsk, war die Abweichung im Anfange dieses Jahr- nderts $\frac{1}{2}°$ westlich und bei Swiätoi-Nofs $1\frac{1}{2}°$ west- h; *) gegenwärtig ist dieselbe am ersten Puncte 2° lich, am zweiten 1° östlich; und zu Mutotchkin Novaja Peurla ist die östliche Abweichung um 7° öfser geworden. Es geht hieraus also hervor, dafs e Linie ohne Abweichung ehemals östlicher lag, d dafs sie wahrscheinlich im Jahre 1780 durch Ka- n gegangen ist.

Vergleicht man die progressive Bewegung der Li- n ohne Abweichung mit der in derselben Richtung folgenden Bewegung des magnetischen Aequators, ist es sehr natürlich anzunehmen, dafs zwischen esen beiden Erscheinungen eine sehr innige Verbin- ng Statt findet. Und wenn man diese Linien ohne

*) Es ist dieses Swiätoi-Nofs nicht mit dem in NO in Sibirien zu verwechseln; Swiätoi-Nofs bedeutet „heiliges Vorgebirge."

Abweichung bis zum magnetischen Aequator verlängert, so schneidet die erstere, durch Nordamerika gehende, diesen Aequator sehr nahe in dem Puncte, wo er seine gröfseste südliche Breite erlangt; die in der Nähe von Kasan fortgehende da wo er seine gröfseste nördliche Breite erreicht. Dem gemäfs bestimmt die Linie ohne Abweichung nicht blofs die Declinationen an den benachbarten Puncten, sondern auch die Gröfse der Aenderungen in der Neigung. Diese Hypothese wird auf eine merkwürdige Art durch die obigen Beobachtungen bestätigt, indem dieselben zeigen, dafs die Aenderungen in der Neigung der Magnetnadel in Kasan, d. h. an einem nahe an der Linie ohne Abweichung liegenden Puncte sehr klein sind, während sie nach den Beobachtungen von *Hansteen* zu Christiania eine ziemlich beträchtliche Gröfse erreichen.

Obgleich es nach dem obigen ziemlich erwiesen zu seyn scheint, dafs der magnetische Aequator und die Linien ohne Abweichung eine progressive Bewegung nach Westen haben, so giebt Herr *Hansteen* in seiner trefflichen Arbeit über die Lage der Magnetpole diesen dennoch eine entgegengesetzte Bewegung, nämlich von Westen nach Osten. Indessen scheint das Verfahren, durch welches er die Lage der Magnetpole bestimmt, nicht so viel Zeitraum zu verdienen, als er glaubt. Nimmt man nämlich mit Herrn *Hansteen* zwei Magnetpole an, so ist einleuchtend, dafs an den meisten Puncten auf der Erde, die Magnetnadel weder gegen den einen noch gegen den andern derselben gerichtet ist, sondern dafs sie eine zwischen beiden liegende Stellung hat; dann wird es offenbar sehr schwierig unter den Declinationen diejenigen aus-

zuwählen, deren Convergenzpuncte genau die Lage des magnetischen Poles angeben. *) Nimmt man an, dafs nur ein einziger Pol auf die Nadel wirkt, so ist es unmöglich zu begreifen, wie die Abweichung, wenn man von Westen nach Osten geht, zuerst westlich, dann Null und hierauf östlich seyn könne, und dieses an sehr nahe gelegenen Puncten, wie im östlichen Theile des europäischen Rufslands, oder zuerst östlich, dann Null, dann wieder östlich, wie dieses in der Nähe von Irkutzk der Fall ist. Soll also die Lage des Magnetpoles bestimmt werden, so kann man nur solche Beobachtungen gebrauchen, welche sehr nahe am Pole angestellt sind, etwa wie diejenigen, welche wir von den neueren englischen Reisenden besitzen; da aber diese Reise die erste in jene Gegenden ist, so läfst sich mit Hülfe derselben zwar die Lage, keineswegs aber die Bewegung des Magnetpoles bestimmen.

Im Allgemeinen besitzen wir eine zu grofse Anzahl von Beobachtungen welche zu beweisen scheinen, dafs die magnetischen Kräfte der Erde aus Puncten in der Nähe ihres Mittelpunctes ausströmen, als dafs man eigentlich von Magnetpolen, d. h. Mittelpuncten der magnetischen Kräfte in der Nähe der Pole, sprechen könnte. In der Nähe der Pole, wo die Richtkraft der Horizontalnadel so schwach ist, kann eine auf der Oberfläche der Erde liegende Masse von weichen Eisen sehr leicht mit gröfserer Kraft auf die Magnetnadel wirken als die Magnetkraft der Erde im engeren Sinne. Es scheint mir nach der Entdeckung *Arago's* weit natürli-

*) *Hansteen* bedient sich indessen dieser Convergenzpuncte nur zur beiläufigen Bestimmung der Magnetpole. Im 7. Hauptstücke seiner Untersuchungen bestimmt er ihre Lage genauer. *Kämtz.*

cher, anzunehmen, dafs die ganze Masse der Erde magnetisch ist, und dafs die Erde in dieser Hinsicht beinahe wie ein Sphäroid von weichem Eisen wirkt, bei welchem die magnetischen Kräfte ebenfalls aus dem Mittelpuncte auszuströmen scheinen.

Ich habe bereits gezeigt, dafs die magnetische Abweichung an einem gegebenen Orte in dem Verhältnisse zunimmt, in welchem sich die Linie ohne Abweichung von demselben entfernt. Während indessen der Abstand der einen Linie gröfser wird, mufs der der andern kleiner werden. Die Abweichung nimmt daher nur bis zu einem gewissen Puncte zu und wird hierauf wieder kleiner, je nachdem die andere Linie näher rückt. Die Abweichung erreicht ihr Maximum, wenn der Punct in der Mitte zwischen beiden Linien ohne Abweichung liegt. Dieses findet in Paris und London Statt, wo die westliche Abweichung ihr Maximum vor einigen Jahren erreicht hat, und wo die Nadel jetzt vermöge der Annäherung der Rufsland durchschneidenden Linie ohne Abweichung zurückgeht. Es wäre möglich eine Linie zu ziehen, welche alle diejenigen Puncte verbände, an welchen die westliche Abweichung ihr Maximum erreicht hat. Diese Linie mufs durch das westliche Frankreich laufen; es würde von grofsem Interesse seyn, directe Beobachtungen über die Lage dieser Linie anzustellen.

Es giebt noch eine andere Klasse magnetischer Erscheinungen, welche die Aufmerksamkeit der Physiker im hohen Grade verdient. Herr *Arago* hat gezeigt, dafs es aufser den regelmäfsigen Aenderungen, welche die Abweichungsnadel täglich erleidet, noch plötzliche und unregelmäfsige Bewegungen derselben

ibt, welche mit den Erscheinungen der Nordlichter einem innigen Zusammenhange zu stehen scheinen. e folgenden Beobachtungen über den Gang der Ho-ontalnadel zu Kasan zeigen uns, dafs die Ursache, lche diese Anomalien erzeugt, sich ungemein weit streckt.

1825.

Am 7. October, um 9 Uhr Abends, geht der Nordpol Nadel plötzlich fast um 7′ nach Westen. An demselben nde Nordlicht zu Leith.

Am 13. October, um 10 Uhr Abends, bewegt sich die lel unregelmäfsig nach Osten.

Am 25. October, um 9 Uhr Abends, dieselbe Erscheinung.

Am 27. October, um 5 Uhr Abends, geht die Magnet-el fast um 7′ nach Westen.

Am 3. November, um 8 Uhr Abends, unregelmäfsige fast betragende Bewegungen der Magnetnadel nach Osten. Dauer er horizontalen Schwingung der Magnetnadel bei 13½° R. ,2325; an den vorhergehenden und folgenden Abenden war se Dauer bei 13° R. 31″,2323 und 31″,2388. Um 11 Uhr Abends rdlicht in Leith. In Paris war die Nadel aus ihrer gewöhn-ien Lage um 9′ nach Osten gegangen.

Am 4. November sehr lebhaftes, aber nur kurze Zeit ierndes Nordlicht in Leith. In Paris bewegt sich die Na-am Vormittage sehr unregelmäfsig. In Kasan bemerkt man hts, aufser dafs die Dauer einer horizontalen Schwingung ht wie gewöhnlich am Morgen gröfser ist, als am Abende.

Am 22. November bewegt sich die Nadel um 8½ Uhr nds um 9′ nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2101 12½° R.; am vorhergehenden Abende 31″,2318 bei 13¼°. rdlicht zu Leith, unregelmäfsige Bewegungen der Nadel zu is. Am folgenden Tage sah man in Paris noch eben so, in Kasan, Spuren einer unregelmäfsigen Bewegung.

Hier endigt sich das Verzeichnifs von Nordlichtern, welches uns Hr. *Arago* in der genannten Abhandlung gegeben hat.)

Am 24. November, Abends, schnelle Bewegung nach We-. Dauer einer Schwingung 31′,1820 bei 11½° Temperatur.

Am 11. December, um 9 Uhr Abends, geht die Nadel um 3′ nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2095 bei 11°.

Am 25. und 26. December, um 10 Uhr Abends, unregel-sige Bewegung nach Osten.

1826.

Am 3. Januar, um 10 Uhr Abends, entfernt sich die Nadel sehr stark (fast um 16′) nach Osten. Zu Königsberg in Preußen wurde nach Zeitungsnachrichten ein Nordlicht gesehen.

Am 13. Januar, um 9 Uhr Abends, bewegt sich die Nadel ein wenig nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2275 bei 13°; am folgenden Tage 31″,2143 bei 12°.

Am 22. Januar, um 8 Uhr Abends, unregelmäßige Bewegung nach Osten.

Am 18. August; um 6¾ Uhr Abends, dieselbe Erscheinung.

Am 2. September, um 8 Uhr Abends, unregelmäßige Bewegung nach Westen.

Am 14. September, um 5 Uhr Abends, geht die Nadel 9′ bis 10′ nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2887 bei 8¾°; am 12. September, Abends, 31″,2606 bei 18°; am 15. September, Abends, 31″,2759 bei 18¼°. Diese Bewegungen dauerten noch am 15. und 16. fort.

Am 25. September ein wenig beträchtlicher Ausschlag nach Westen.

Am 20. October unregelmäßige Bewegungen.

Am 25. October, um 7 Uhr Abends, bewegt sich die Nadel nach Osten.

Am 7. November, Abends, entfernt sich die Nadel aus ihrer gewöhnlichen Lage nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2632 bei 15°; am vorhergehenden Abende 31″,2394 bei 15° und am folgenden Abende 31″,2547 bei 18°.

Am 16. Nov. schlägt die Nadel etwas nach Westen aus.

Am 20. November, um 6 Uhr Abends, bewegt sich die Nadel nach Osten. Dauer einer Schwingung 31″,2945 bei 17½°; am 17. November, Abends, 31″,2606 bei 17°; am 21. November, Abends, 31″,2515 bei 16¾°.

Diese Beobachtungen zeigen eine innige Verbindung zwischen der Ursache des Nordlichtes, und der der unregelmäßigen Bewegungen der Horizontalnadel an. Diese Ursache muß bis zu sehr großen Entfernungen wirksam seyn, weil sich der Einfluß derselben auf die Nadel zu gleicher Zeit zu Paris und Kasan zeigt.

Ich habe häufig die Nadel schwingen lassen, während sie sich auf diese Art aus ihrer natürlichen

e entfernte, ich habe jedoch nie einen Unterschied
er Dauer einer Schwingung in diesem Momente,
in jedem anderen wahrnehmen können; ich neh-
hiervon nur wenige Fälle aus, in welchen die Aen-
ng der Abweichung sehr grofs war, z. B. den
September, den 7. und 20. November 1826 und
24. November 1825. (man sehe die obigen Be-
htungen, wo ich zur Vergleichung auch die
er einer Schwingung am vorhergehenden und fol-
lem Tage gegeben habe.) Es ist ohne Zweifel sehr
kwürdig, dafs am 7. September, am 7. und 20. No-
ber 1826, wo die Nadel sich beträchtlich nach
n bewegte, die Dauer einer Schwingung gröfser
ewöhnlich war; während dieselbe am 24. Novem-
1825, wo die Nadel sich nach Westen entfernte,
ier war. Wir haben eben gesehen, dafs die mag-
sche Neigung mit der Dauer der Schwingungen
ser und kleiner wird; die genannten Beobachtun-
scheinen also zu beweisen, dafs die Neigung klei-
wird, wenn sich die Nadel nach Westen bewegt,
sie dagegen zunimmt, wenn dieselbe nach Osten
. Liefse sich dieses nicht vielleicht vermittelst ei-
momentanen Zurückweichung der Linie ohne Ab-
hung erklären? Wenn sich diese Linie nach We-
bewegt, so schlägt die Nadel (in Paris und Ka-
nach Osten aus und zu gleicher Zeit mufs die
ung wachsen, weil die magnetische Breite gröfser
; bewegt sich dagegen die Linie ohne Abweichung
Osten, so mufs die Nadel in Kasan nach Westen
chlagen und die Neigung kleiner werden, weil
nagnetische Breite von Kasan kleiner wird.

Anmerkung der Redaction. Zu diesem Kreis neuerer

Beobachtungen und Betrachtungen im Gebiete des Erdmagnetismus gehören auch die Beobachtungen *Duperrey's*, welche mit dem Aufsatze über dieselben und einigen Nachträgen des H. Professor *Kämtz* in dem nächsten Hefte vorgelegt werden sollen.

---

4. *Vorläufige Notiz über Schwankungen des Barometers.*

Wenn die Unterschiede zwischen dem höchsten und niedrigsten Stande des Barometers in jedem Monate genommen werden, so erhält man Gröfsen, welche nach mehrjährigem Durchschnitt im Sommer bei weitem kleiner sind, als im Winter, wie dieses schon aus älteren Untersuchungen, namentlich denen *Leopold von Buch's*, bekannt ist. Wenn man auf diese Art den Umfang der Barometerschwankungen für jeden Monat aufsucht und aus den so erhaltenen zwölf Bestimmungen das Mittel nimmt: so erhält man eine Gröfse, welche wir den *mittlern Umfang der Barometerschwankungen* nennen wollen. Diese Gröfse ist für jeden Ort nahe constant, eben so wie dieses bei der mittleren Temperatur der Fall ist; nach mehrjährigem Durchschnitte ist dieselbe ferner sehr nahe dem Umfange der Oscillationen im April und October, noch besser dem Mittel aus beiden gleich, wie ich dieses schon früher bemerkt habe (Allgemeine Literatur-Zeitung, November 1826. No. 271. p. 512.) Diese Gröfse ist bekanntlich eine Function der Polhöhe; sie beträgt in der Nähe des Aequators etwa $2'''$, im westlichen Frankreich etwa $10'''$, in Schottland etwa $15'''$. Weniger ist indessen beachtet worden, dafs auch aufser der Höhe über dem Meere die Länge des Ortes einen bedeutenden Einfluſs auf diese Gröfse hat. Es ist nämlich in gleicher Breite der Umfang der Barometerschwankungen an der Ostküste von Amerika bei

m gröfser als an der Westküste Europas und
t hierauf immer mehr ab, je tiefer wir in das
e des alten Continentes gehen. Wenn wir die
e verbinden, an welchen diese Gröfse gleich ist
ie erhaltenen Linien vorläufig *isobarometrische* Li-
ennen: so steigen dieselben von der Küste Ame-
an hoch nach Norden und thun dieses bis ins
e von Asien, worauf sie sich an der Ostküste
lten Continentes wieder nach Süden zu senken
en. Eben so scheint es sehr wahrscheinlich,
ieselben im Innern von Amerika schnell gegen
ol steigen. Ich werde in einem der nächsten
dieses Jahrbuches die Lage dieser Linien genauer
en; hier genüge es den Umfang der Oscillationen
igen Puncten anzugeben, welche nahe zu der-
isobarometrischen Linie gehören.

urehill, Hudsonsbai	58°47′ *N*	94° 4′ *W*	Gr. Umfang	11‴,09
dge bei Boston	42 23. *N*	72. 17. *W*		11 ,87
» »	50 51. *N*	4 22 *O*		11 ,87
» »	55 46 *N*	37. 33 *O*		10 ,74
» » »	59. 39. *N*	33. 10 *O*		11 ,53
k » »	62. 2. *N*	129. 42. *O*		11 ,49

In der südlichen Halbkugel ist in gleicher Breite
Umfang gröfser als in dem alten Continente auf
örd lichen Halbkugel, aber etwa so grofs als an
stküste des neuen Continentes. Wir haben näm-
n der südlichen Halbkugel

pstadt »	33° 55′ *S*	18° 24′ *O*	Umfang	6‴,02
ramatta »	33. 49. *S*	151. 1. *O*		7 ,50

en ist der Umfang in nahe gleicher Breite auf der
ichen Halbkugel:

rlestown, Süd Carolina	32° 50′ *N*	80° 10′ *W*	Umfang	6‴,99
chal, Madera »	32. 37 *N*	16. 56 *W*		4 ,41
dad » »	33. 20 *N*	44. 25 *O*		4 ,64

die isobarometrischen Linien mit den Isothermen

gar keine Aehnlichkeit haben, geht schon aus dem oben Gesagten hinreichend hervor, indem sie sich im Innern der Continente gegen den Pol bewegen, während bei den Isothermen das Gegentheil Statt findet. Wenn man nur das Stück der Curven in jedem Continente isolirt ansieht, so könnte man zunächst vermuthen, dafs diese Linien mit den Isotheren zusammenfielen, indessen wird auch dieses durch die starke Senkung der isobarometrischen Linien an der Ostküste des alten Continentes widerlegt. Es überraschte mich aber nicht wenig, als ich bei einer Ansicht des zu *Hansteen's* Untersuchungen über den Magnetismus der Erde gehörigen Atlas zufällig fand, dafs diese Curven den Isoklinen ziemlich ähnlich sind. Ob übrigens diese Aehnlichkeit nur zufällig sey, oder ob zwischen den Erscheinungen, welche uns der Magnetismus der Erde zeigt und den Schwankungen des Barometers ein Zusammenhang Statt finde, wage ich bis jetzt noch nicht mit Bestimmtheit auszusprechen. So viel ich indessen nach einigen freilich nicht hinreichend verfolgten Untersuchungen, welche ich schon im Jahre 1823 anstellte, schliefsen darf, scheint letzteres allerdings der Fall zu seyn; wenn man ferner erwägt, dafs ein Theil der magnetischen Erscheinungen durch elektrische Ströme bedingt zu werden scheint und dafs diesen Strömen vielleicht eine Temperaturungleichheit zum Grunde liegt, dafs aber die Schwankungen der Wärme die Hauptursache für die Oscillationen des Barometers sind: so darf es uns nicht überraschen, wenn der Lauf jener Linien nahe zusammenfällt. — Um jedoch alle Mifsdeutungen zu vermeiden, füge ich nochmal ausdrücklich hinzu, dafs das über die Aehnlichkei-

isobarometrischen Linien mit den Isoklinen, so das über ihren Zusammenhang Gesagte bis jetzt in hohem Grade hypothesisch ist und dafs ich noch durch genauere Untersuchungen überzeugen e, ob dieselben Ursachen, welche den Schwanen des Barometers zum Grunde liegen, auch auf Vanderungen der Magnetnadel einigen Einfluſs zu rn im Stande sind. Halle, den 23. Oct. 1827.

L. F. Kämtz.

Anmerkung der Redaction.

Schon Herr Professor *Kämtz* hat angedeutet, wie im Sinr zuerst von *Seebeck* aufgestellten Theorie, welche den gnetismus von *thermoelektrischen Strömen* ableitet, ein gemäſser Zusammenhang zwischen barometrischen und etischen Oscillationen Statt finden könne, indem seiner, ine ausführliche Untersuchung sich gründenden, Ansicht fs *die Schwankungen der Würme die Hauptursache der Osionen des Barometers sind.* Da nun die vorhergehende ndlung von *Barlow* (welche sich unmittelbar an die von elben Verfasser, im vorhergehenden Bande dieses Jahrbuchs theilte, anreiht), so wie die Abhandlung von *Christie Hansteen*, im Sinne dieser *Seebeck*'schen Theorie, eine ngigkeit des Erdmagnetismus von Temperaturveränderunuch im Einzelnen nachzuweisen sich bemüht: so reihet die obige, in jeder Beziehung (welcher theoretischen Anman auch beitreten mag) höchst interessante Mittheilung Herrn Professors *Kämtz* dem Kreise der vorhergehenden ndlungen über Erdmagnetismus (einer in unserer Zeitschrift, he immer Reihen verwandter Untersuchungen zu verbinden bestrebt, beliebten Zusammenstellungsweise gemäfs) auf erfreuliche Weise an.

Vielleicht aber ist es vorläufig, bis weitere und umfaſsere Untersuchungen entscheiden, nicht unzweckmäfsig, von einem untergeordneten Standpunct aus, welcher sich *auf ein einziges elektromagnetisches Phänomen* beschränkt, eine, schon B. VII. S. 338. dieses Jahrbuches, in der Abhand über das Gewitter am 14. Jan. 1822, von *Schweigger* zur iche gebrachte Bemerkung zu erinnern. Es heifst daselbst lich:

„Diejenigen elektrischen Wassertheile in einer Gewit-

terwolke, die horizontal schweben, werden, elektromagnetischen Gesetzen gemäfs, ein Bestreben haben, sich fortzubewegen in einem Kreise um den, am meisten auf sie wirksamen magnetischen Erdpol. Und dafs diese elektromagnetischen Kräfte der Gewitterwolken nicht schwach seyen, zeigt die Gewalt, mit welcher die, von ihnen höchst wahrscheinlich allein veranlafste, wirbelnde Bewegung *) bei Bildung von Wasserhosen erfolgt. Je gröfser aber diese, durch Erdmagnetismus bewirkte, Tangentialkraft der horizontal schwebenden elektrischen Luft- oder Wasser-Theilchen ist, desto mehr wird die Schwere dieser Luftschicht vermindert werden, oder desto geringer wird ihr Druck seyn, desto tiefer also wird das Barometer sinken. Und in der That von diesen elektromagnetischen Kräften, an deren Einfluſs auf barometrische Bewegungen noch niemand gedacht hat, scheinen diese sogar in sehr hohem Grad abhängig. Denn eben so wie die Gewitter, schreiten in unsern Gegenden auch die barometrischen Bewegungen gewöhnlich von westlicher nach östlicher Richtung fort, so dafs ein bedeutendes Steigen und Fallen des Barometers, welches sich über einen grofsen Raum erstreckt, in westlichen Gegenden früher wahrgenommen wird, als in östlichen, wie schon *Steiglehner* **) beobachtet hat."

Hieraus folgt nun unmittelbar, dafs diese elektromagnetischen Bewegungen um so schwächer seyn werden, je mehr wir uns dem magnetischen Aequator nähern, wo sie unter dem Einfluſs entgegengesetzter, sich das Gleichgewicht haltender, Kräfte stehen. Erwägen wir nun, dafs, wie *Lichtenberg* sagt, jede Wolke eine Gewitterwolke ist, oder dafs blofs eine graduelle Verschiedenheit unter den Wolkengattungen ***) Statt findet:

*) Es ist unnöthig, zu erinnern, dafs diese Drehung im kleinen Kreise dann erfolgen wird, wenn die Wolke nicht mehr frei schwebt, sondern durch Cohäsion mit der Erd- oder Wasserfläche eine Axe der Drehung gewonnen hat, wie solches recht deutlich bei den Wasserhosen sich darstellt.

**) *Atmosphaerae pressio varia.* Ingolst 1783.

***) Gewöhnlich ist die positive Elektricität in der Luft vorherrschend, welche auch *Volta* vorzugsweise am Wasserdampfe wahrnahm. Positiv elektrisirte Luft- oder Wasser-Theile aber werden in unserer nördlichen Halbkugel, elektromagnetischen Gesetzen gemäfs, ein Bestreben haben, in perpendiculärer Richtung auf dem magnetischen Meridian von West gegen Süd nach Ost fortzuschreiten. Und geschieht solches mit Heftigkeit, so wird das Barometer in westlichen Gegenden früher fallen, als in östlichen, *Steiglehner's* Beobachtung entsprechend.

er wird aus diesem Gesichtspunct einiges Licht geworfen auf die merkwürdige Thatsache, dafs, wie Hr. *v. Humboldt* in seiner interessanten Abhandlung über die täglichen Oscillationen des Barometers sich ausdrückt, *) die Barometerschwankungen unter dem Aequator unabhängig sind von der Temperatur und den Jahreszeiten, und selbst starke Ungewitter, Erdbeben, Regengüsse und die heftigsten Winde den regelmäfsigen Gang der Oscillationen wenig oder nicht zu stören vermögen. Offenbar ist wenigstens *einer* Kraft, welche gegen die Pole hin barometrische Bewegung hervorzubringen vermag, unter dem Aequator entweder ganz oder gröfstentheils das Gleichgewicht gehalten; und es scheint, der so eben mit *v. Humboldt's* Worten angeführten Beobachtung gemäfs, dafs diese Kraft von gröfserer Bedeutung ist, als man sich vorzustellen geneigt seyn möchte. Je mehr also die, von entgegengesetzten Magnetpolen ausgehenden, Kräfte sich das Gleichgewicht halten, desto kleiner ist die elektromagnetische Tangentialkraft der elektrisirten Luft- und Dunsttheilchen, desto kleiner also die davon abhängige Barometerschwankung. Wegen desselben Grundes aber, weil die entgegengesetzten magnetischen Kräfte sich mehr oder minder das Gleichgewicht halten, ist um so kleiner die Inclination der Magnetnadel. Von selbst leuchtet aus diesem Gesichtspunct ein naturgemäfser Zusammenhang ein zwischen barometrischen und magnetischen Isoklinen.

*) S. d. J 1826. II. 142. Zu erinnern ist hier auch an *Schübler's* Abhandlung B. III S. 123—128. der älteren Reihe d. J., worin er die täglichen elektrischen, magnetischen und barometrischen Perioden auf eine interessante Weise vergleicht und beachtungswerthe Uebereinstimmungen nachweist.

Zur medicinischen Chemie.

1. *Anmerkungen über einige Bemerkungen der Herr Leuret und Lassaigne und der Professoren Tiedemann und Gmelin in ihren unlängst publicirten Werken über die Verdauung, besonders in Bezug auf das Vorkommen freier Salzsäure in den Mägen der Thiere,*

von

William Prout.

(Aus einem Briefe an die Herausgeber der *Ann. of Philos.* Dec. 1826. S. 505. übersetzt von *Schweigger-Seidel.*)

Im Jahre 1823 machte die französische Akademie der Wissenschaften eine Erforschung der Natur des Verdauungsprocesses in den verschiedenen Thierklassen zum Gegenstand ihrer Preisfrage. Kein einziger von den Bewerbern, die sich gemeldet, hatte, nach dem Ausspruche der Akademie, den Forderungen derselben vollständig Genüge geleistet, indefs wurden zwei unter ihnen einer ehrenvollen Erwähnung für würdig erachtet. „Die Verfasser“ (sagt der Bericht) „stellten eine grofse Anzahl von Versuchen an, und erhielten bemerkenswerthe Resultate dabei. Deſshalb und im Betracht, dafs die Untersuchungen, denen die Verfasser sich unterzogen, mit vielen Unkosten verknüpft waren, hat die Akademie einem jeden derselben die Summe von 1500 Franken zuerkannt.“ Die Verfasser der einen Arbeit waren die Herren *Leu-*

nd *Lassaigne;* und diese haben, wie ich vermuthe, en von der Akademie dargebotenen Preis angenommen. ie Verfasser der andern Abhandlung waren die Profes- ren *Tiedemann* und *Gmelin* zu Heidelberg. Die letzte- n scheinen durch die Entscheidung der Akademie ver- tzt worden zu seyn; sie lehnten das Anerbieten der kademie ab und publicirten ihre Arbeit auf eigene and. *) Auch die Abhandlung der Herren *Leuret* d *Lassaigne* ist bereits öffentlich erschienen;**) und e vorliegende Mittheilung hat einige Bemerkungen ihrem Gegenstande, welche ich über gewisse, mich lbst unmittelbar angehende Stellen, in diesen Schrif- n zu machen habe. Zuerst sey von der Schrift der erren *Leuret* und *Lassaigne* die Rede.

Diese Herren beziehen sich S. 114 ihrer Schrift auf eine, in den *Philos. Transact.* publicirte, Abhand- ng über die in den Thiermägen aufgefundene freie alzsäure;***) und, nach kurzer Beschreibung der

*) Die Verdauung nach Versuchen von *Tiedemann* und *Lp. Gmelin.* 2 Theile. (Man sehe die ausführliche Anzeige dieses classischen Werkes am Schlusse dieses Heftes.) *Prout* kannte blofs den ersten Theil dieses Werkes, welches die Säugethiere enthält, und hat stets die französische Uebersetzung citirt, welche im J. 1826 zu *Paris* erschien unter dem Titel: *Recherches experimentales physiologiques et chimiques sur la digestion, considérée dans les quatre Classes l'Animaux vertébrés.* Par *Frèd. Tiedemann* et *Léop. Gmelin*, Professeurs à l'université de Heidelberg. Traduites de l'Allemand par *A. F. L. Jourdan.* Zweckmäfsiger wird es seyn, das deutsche Original zu vergleichen. *d. R.*

**) *Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la Digestion.* Par *M. Leuret* et *Lassaigne.* Ouvrage mentionné honorablement par l'Academie Royale des Sciences dans la Séance publique du 20. Juin 1825. A Paris 1825.

***) *On the nature of de acid and saline matters usually*

dort vorgetragenen Versuche, von denen sie sagen, dafs sie dieselben mit ziemlich ähnlichem Erfolge wiederholt hätten, machen sie folgende Bemerkungen: — „Herr *Prout* raucht Portionen der Flüssigkeit, in welcher er die ganze Quantität der freien und gebundenen Salzsäure zu bestimmen beabsichtigt, zur Trocknifs ab, nachdem er sie vorher mit reinem Kali übersättigt hatte; und glüht den Rückstand, um die organischen Stoffe zu zerstören. Dann löst er den Rückstand im destillirten Wasser auf und bestimmt die Verhältnifsmenge der bei diesem Versuch erhaltenen Salzsäure durch salpetersaures Silber. Hierbei hat der Verfasser nicht beachtet, dafs diese fehlerhafte Methode ihn nothwendig irre leiten mufste; denn der Ueberschufs von Kali, welchen er anwendet, reagirt während des Calcinirens bei dunkeler Rothglühhitze auf die stickstoffhaltigen Substanzen, es bildet sich Cyankalium und kohlensäuerliches Kali, welche sonach neben den salzsauren Salzen einen Bestandtheil des salzigen Rückstandes ausmachen. Da aber nun Cyankalium und kohlensäuerliches Kali das salpetersaure Silber auch fällen, so ist der Niederschlag, welcher sich unter diesen Umständen bildet, kein reines salzsaures Silber; und doch hat *Prout* aus dem Gewichte desselben das Gewicht der vermeintlich im freien Zustande vorhandenen Salzsäure berechnet. Die Schlüsse welche der Verfasser aus seiner Arbeit zog, sind daher unrichtig.“ Ich bekenne, dafs diese Bemerkungen mich nicht wenig überraschten, da meines Bedünkens auch

---

existing in the stomachs of animals. Philos. Transact. 1824. P. I. p. 45. u. in dies. Jahrb. B. XII. S. 473. (Vgl. auch B. XIV. S. 492.)

der simpelste Schüler die hier hervorgehobenen Quellen von Irrthümern zu umgehen weiſs. Ich wünsche daher, diese Herren mögen in Erwägung ziehen, (was jeder *Chemiker* als vorausgesetzt hätte betrachten dürfen, da ein für allemal festgesetzt worden war: die Versuche „wurden auf *gewöhnliche* Weise angestellt") daſs, *vor Anwendung des salpetersauren Silbers, der Kaliüberschuſs jedesmal mit Salpetersäure übersättigt wurde.*

Jetzt will ich dazu schreiten, einige wenige Bemerkungen über gewisse Stellen in dem Werke der Herren *Tiedemann* und *Gmelin* zu machen. Nach Erwähnung einiger anderer Entdeckungen, mit welchen *Chevreul* ihnen zuvor gekommen war, fahren diese Herren (B. I. S. 12.) folgendermaſsen fort: „Aehnlich verhält es sich mit der, im Magensafte der Thiere aufgefundenen, freien Salzsäure. *Prout* gebührt die Ehre der ersten Entdeckung. *Aber wir haben sie ebenfalls, unabhängig von ihm, im Februar* 1824, bei der Destillation verschiedener Magenflüssigkeiten entdeckt, und erst einen Monat nachher kam uns seine Abhandlung über diesen Gegenstand zu Gesicht." Indem diese Herren auf solche Weise die Entdeckung der freien Salzsäure in den Thiermägen bestätigen, geben sie auch noch an, daſs sie in dem nämlichen Organe zwei andere Säuren gefunden hätten, *Essigsäure* nämlich und *Buttersäure;* und was ich hauptsächlich hervorzuheben habe, sie möchten ihre Leser gern glaubend machen, ich habe das Vorhandenseyn jeder andern Säure, auſser der Salzsäure, in dem Magen abgeläugnet. Dieses ist aber keinesweges der Fall. Meine Absicht bei Publication der in Rede stehenden

Abhandlung war einzig und allein die eine wichtige Thatsache festzustellen, und sonst nichts weiter; obgleich ich bekenne, dafs ich damals glaubte, (und diefs noch thue) die Salzsäure komme in diesem Organe *gewöhnlich* (*naturally*) häufiger und in gröfserer Menge vor, als irgend eine andere Säure. Denn wenn ich verbrennliche Säuren darin antraf (was seit der Publication meiner Abhandlung in einigen wenigen Fällen geschah): so schienen diese, in den meisten Fällen, eher von der genossenen Nahrung, als von dem Magen selbst hergeleitet werden zu müssen. So weit bin ich jedoch davon entfernt, das Vorkommen einer jeden andern Säure, aufser der Salzsäure, im Magen abzuläugnen, dafs ich es gerade im Gegentheil für aufserordentlich wahrscheinlich halte, es würden, abgesehen von der Essig- und Buttersäure (welche letztere, beiläufig gesagt, mir ganz unbekannt ist) noch manche andere Säuren darin gefunden werden, wenn insbesondere die Contenta des menschlichen Magens unter allen den verschiedenen, von der Diät und den mannigfaltigen Störungen, denen er unterworfen ist, abhängigen, Umständen untersucht würden. Was die *Milchsäure* anlangt, welche so lange Zeit als wichtiger Bestandtheil in den thierischen Flüssigkeiten, hauptsächlich auf die Autorität von *Berzelius* hin, figurirt hat: so habe ich deren Bestehen jederzeit bezweifelt, und ich bin defshalb gar nicht davon überrascht worden, dafs sich ausgewiesen hat, sie sey ein Unding. Die Herren *Tiedemann* und *Gmelin* berichten uns, (Bd. I. S. 152.) dafs *Berzelius* selbst nun zugebe, er sey in einem Irrthume befangen gewesen, und das, was er als Milchsäure betrachtet habe, sey in der

That bloſs verlarvte Essigsäure. Mich verlangt es die Gründe zu sehen, welche diesen, mit Recht gepriesenen, Chemiker bewogen, seine Meinung zu ändern.

Die Herren *Tiedemann* und *Gmelin* machen über die von mir zur Bestimmung der Natur und der Menge der im Magen aufgefundenen Säure angewandte Methode einige Bemerkungen, (S. 151.) welche nicht mit Stillschweigen übergangen werden können. Diese Methode theilen sie, eine gewisse Strecke weit, sehr genau mit, aber *gerade den wichtigsten Punct, welcher als eine Controle des ganzen Verfahrens bezeichnet war, lassen sie ganz hinweg;* und dann fügen sie hinzu, diese Methode sey ungenau und unvollständig. Um dieſs deutlich zu machen, wird es nöthig seyn, diese Methode hier zu wiederholen. Sie bestand im Folgenden:*) die aus dem Magen gesammelte Flüssigkeit ward in *vier* Theile getheilt. „1. Der erste dieser Theile wurde, in seinem natürlichen Zustande, zur Trockene verdampft, und der Rückstand in einem Platintiegel verbrannt, die hinterbliebene Salzmasse dann in destillirtem Wasser aufgelöst und die Menge der vorhandenen Salzsäure durch salpetersaures Silber auf gewöhnliche Weise bestimmt. Auf diese Weise wurde die Verhältnisſsmenge der mit einem *fixen* Alkali verbundenen Salzsäure bestimmt. 2. Ein anderer Theil der ursprünglichen Flüssigkeit wurde mit Kali übersättigt, dann zur Trocknisſs verdampft und verbrannt, und die in Salzrückstande enthaltene Salzsäure wie zuvor bestimmt. Auf diese Weise wurde die *ganze* Menge der in jener Flüssigkeit vorhandenen Salzsäure festgestellt. 3. Ein dritter Theil wurde mit

*) Jahrb. B. XII. S. 475.

einer Kalilösung von bekannter Stärke genau neutralisirt, und die zu diesem Zwecke erforderte Menge sorgfältig angemerkt. Dieſs gab den Antheil der *freien* Säure; und indem dieser zu der mit einem *fixen* Alkali verbundenen, oben bestimmten, Menge hinzugerechnet, und diese Summe dann abgezogen wurde von der *ganzen* Quantität der vorhandenen Salzsäure, ward der mit *Ammoniak* verbundene Theil der Säure berechnet. Aber *als eine Controle dieses Resultats wurde der obenerwähnte, dritte, neutralisirte Theil zur Trockene verdampft und das salzsaure Ammoniak durch Hitze ausgetrieben und aufgefangen. Die Quantität der hierin enthaltenen Salzsäure wurde dann wie zuvor bestimmt, und jederzeit fand sich, daſs sie der vorher berechneten Menge Salmiak nahe entsprach, wodurch mithin die Genauigkeit der ganzen Versuchsreihe auſser allen Zweifel gesetzt wurde.* 4. Der übrige Theil jener Flüssigkeit wurde zu Versuchen verschiedener Art zurückbehalten.“ Nun haben die Herren *Tiedemann* und *Gmelin* in ihrem Berichte von meiner Methode den cursiv gedruckten Theil gänzlich ausgelassen, ohne welchen, wenn Ammoniak vorhanden (aber auch nur dann) das Verfahren ungenügend seyn würde, wie ich sehr wohl weiſs, wodurch aber der einzige Einwurf, welcher dagegen gemacht werden könnte, vollständig beseitigt wird. Auch kann ich hier noch eines andern Umstandes gedenken, welcher als Controle meiner Resultate dient, und durch Zufall in meiner Abhandlung ausgelassen worden ist; — daſs nämlich der oben erwähnte dritte, neutralisirte Theil *neutral blieb nach der Verbrennung*, was nicht der Fall gewesen seyn könnte, wenn eine Säure von verbrennlicher Natur darin vorhanden gewesen wäre. Dieſs ist ein

Punct, auf welchen ich jederzeit ein besonderes Augenmerk gerichtet habe; und bei Befragung meiner Notizen, finde ich, daſs, zu der Zeit, wo meine Abhandlung geschrieben wurde, mir kein Beispiel vom Gegentheil aufgestoſsen war. Indeſs sind mir seit jener Zeit, wie bereits erwähnt wurde, einige wenige Beispiele von der Gegenwart verbrennlicher Säuren in Thiermägen vorgekommen. Und hier, vielleicht, dürfte es nicht zur Unzeit seyn, wenn ich einige Bemerkungen über die in Rede stehenden Methode mache, welche im Allgemeinen von den Chemikern nicht gehörig gewürdigt worden zu seyn scheint. Die bloſse Bestimmung, daſs ein Stoff in irgend einem Gemische vorhanden sey, ohne gleichzeitige Ausmittelung der Menge desselben ist oft ungenügend; mindestens bekräftigt die Bestimmung des letztern Punctes die des erstern in nicht geringem Grade. Denn bevor die Quantität einer Substanz ermittelt werden kann, muſs diese *für sich,* oder in einem gewissen wohl bestimmten Verbindungszustande dargestellt worden seyn — Umstände, mit welchen nothwendigerweise eine viel vollständigere und Genüge leistendere Untersuchung verknüpft ist, als mit der durch bloſse Reagentien. Meine Absicht ging deſshalb dahin, eine Methode zu ersinnen, durch welche beide Puncte zu gleicher Zeit mit Schärfe sich bestimmen lassen möchten. Nachdem ich eine groſse Menge verschiedenartiger Methoden versucht hatte, (denn die angegebene ist keinesweges als die *einzige* Versuchsreihe, welche über diesen Gegenstand angestellt wurde, zu betrachten) wurde die oben erwähnte ausgewählt, als diejenige, welche für meine Absicht am besten paſste; und so vollständig schien sie

dem Endzwecke zu entsprechen, dafs ich nicht glaube, der fragliche Punct würde um ein Jota besser festgestellt worden seyn, hätte ich auch *alles* haarklein erzählt, was sonst noch geschehen, und was den Band der *Transactions* zur Hälfte gefüllt haben würde. Indefs mag hier noch erwähnt werden, dafs unter anderen Wegen auch die *Destillation*, welche nachher von Herrn *Children* und den Herren *Tiedemann* und *Gmelin* angewandt worden, versucht wurde, und mit dem nämlichen Erfolge — das will sagen: das *Vorhandenseyn* freier Salzsäure wurde nachgewiesen; offenbar aber konnte auf diese Art die *Quantität* desselben nicht bestimmt werden, wenigstens nicht auf eine Weise, die auch nur einigermafsen wie Genauigkeit ausgesehen hätte.

Noch sind ein oder zwei Puncte vorhanden, über welche ich einige Bemerkungen machen mufs, und in Bezug auf welche die deutschen Naturforscher mich zum Theil auf eine aufsergewöhnliche Weise falsch dargestellt haben. In einer zuerst vor neun oder zehn Jahren und mit einigen Verbesserungen nach wiederholter Durchsicht, in den *Annals of Philosophy* *) im J. 1819 publicirten Abhandlung über den Verdauungsprocefs habe ich gesagt, dafs die Mägen mit *vegetabilischen Substanzen* **) gefütterter Thiere, selbst wenn diese vollkommen verdauet und im Begriffe sind den Pförtner zu passiren, keine Spur eines eiweifsartigen Stoffes zeigen; dafs sie aber in dem Augenblicke, wo sie in den Zwölffingerdarm eintreten, merkwürdige Veränderungen erleiden, in ihrem äufsern Ansehn nicht allein,

*) Vol. XIII. (A. R.) S. 12 u. 265. (und in dies. Zeitschr. alt. R. Bd. XXVIII. S. 193.

**) Journ. a. a. O. S. 227.

sondern auch in ihren Eigenschaften. Es erhellt, daſs diese Veränderungen hauptsächlich von der Wirkung der beiden Secrete herbeigeführt werden, mit welchen sie dort in Berührung kommen und auf das Innigste vermischt werden. Diese Secrete sind die Galle und der pankreatische Saft, über deren Natur ich einige wenige Bemerkungen machen will. Die Galle besteht, nach den genauen Beobachtungen *Berzelius's*, welche mit meinen eigenen übereinstimmen, hauptsächlich aus einer groſsen Verhältniſsmenge Wasser, welches eine eigenthümliche, bittere Substanz, der Gallenstoff genannt, in Auflösung hält, aus dem Mucus der Gallenblase und aus den gewöhnlichen, im Blute und in allen aus dem Blute secernirten Flüssigkeiten befindlichen, Salzen. Die Eigenschaften des pankreatischen Saftes konnte ich nie auf befriedigende Weise ausmitteln: aber er ist gewöhnlich als dem Speichel analog betrachtet worden; und ist diese Meinung richtig, so kann getrost angenommen werden, er enthalte kein Eiweiſs. Die von diesen beiden Flüssigkeiten in den verdaueten Nahrungsstoffen hervorgebrachten Veränderungen sind augenscheinlich chemischer Natur. Gewöhnlich wird ein gasförmiges Product dabei entwickelt; eine deutliche Fällung des Gallenstoffs, in sichtbarer Vereinigung mit anderen, hauptsächlich excrementartigen Stoffen, findet Statt; die Mischung wird neutral, und *ein eiweiſsartiger Stoff wird gebildet*, mindestens kommen Spuren dieses Grundstoffes zum Vorschein, wenn gleich diese in einiger Entfernung vom Pförtner viel deutlicher sichtbar werden.“ Und dieſs ist *Alles*, was ich über diesen Gegenstand aufgestellt habe; aber die Herren *Tiede-*

mann und *Gmelin* geben mich so wieder, als habe ich in allgemeinen Ausdrücken behauptet, was mir nie im Traume beigefallen ist, dafs *das Eiweifs lediglich im Duodenum gebildet werde, und im Magen nicht vorkommen könne, selbst wenn es unmittelbar in denselben hineingebracht worden wäre* (denn ohne diese letztere Unterschiebung sind die nachfolgenden Bemerkungen unverständlich.) „Aus unseren Versuchen mit Hunden, Pferden und Wiederkauern," fahren sie fort (S. 355.), „ergiebt sich aber auf das Ueberzeugendste, dafs, wenn die Nahrungsmittel aus flüssigem Eiweifs bestehen oder Eiweifsstoff enthalten, dieser durch den Magensaft gelöst und mit dem Chymus in das Duodenum ergossen wird, ohne irgend eine Veränderung zu erleiden. Daher können wir der Meinung *Prout's* nicht beitreten, dafs der Eiweifsstoff erst im Duodenum durch den Zusatz der Galle und des pankreatischen Safts aus den im Magen gelösten Speisen gebildet werde." Ich habe diese Stelle mehrere Male überlesen in der Absicht, ihren Zusammenhang mit dem bestrittenen Satze zu entdecken, oder wie und auf welche Weise sie sich auf denselben stütze; aber ich war nicht im Stande, dieſs auszumitteln. Ich habe ganz einfach behauptet, dafs Eiweifsstoff in, mit vegetabilischen Substanzen gefütterten, Thieren nicht eher sich entwickele, als bis die verdaueten Stoffe mit der Galle und mit dem pankreatischen Safte in Berührung kommen, und nichts weiter — eine Thatsache, welche, beiläufig gesagt, von den Herren *Tiedemann* und *Gmelin* bestätigt wird. Was aber die Einführung eiweifsartiger Stoffe in den Magen anlangt: so ist dieſs *ein ganz verschiedener Fall;* und ich kann diese Her-

n versichern, dafs ich nie, auch nur einen Augenlick lang, bezweifelte, ich würde nicht, wenn ich en Magen eines Hundes oder eines andern Thieres ntersucht hätte, nachdem es mit Eiweifs gefüttert orden wäre, auch Spuren dieses Stoffes gefunden aben, nicht gerade in ganz unverändertem Zustande, ber doch im Besitz der meisten seiner ursprünglichen igenschaften.

Die Herren *Tiedemann* und *Gmelin* fahren fort in Hinsicht auf das Eiweifs im Duodenum zu bemerken: ‚Dafs sich in den Contentis des dünnen Darms viel ehr Eiweifsstoff findet, als im Magen, rührt von dem beigemischten pankreatischen Safte her, dessen Mischung *Prout* nicht bekannt war, und in dem wir, beim Hunde sowohl, als beim Schaafe und Pferde, viel Eiweifsstoff fanden.“ Als meine Abhandlung im Jahre 1819 publicirt wurde, wufste ich nichts von dem ankreatischen Safte, als was damals galt, und ich bedaure, dafs ich auch jetzt noch nicht so viel davon weifs, als ich wohl wünschte. Indefs glaube ich, dafs r Eiweifs enthält, und gestehe in Folge dessen zu, lafs ein Theil des, im Duodenum gefundenen, Eiweises aus dieser Quelle herzuleiten sey; dennoch ist es noch immer meine entschiedene Meinung, dafs bei weitem die gröfste Menge des, unter den von mir erwähnten Umständen aufgefundenen, Eiweifses aus dem Futter herrühre, und wirklich auf der Stelle entwickelt werde während der Reihe von Veränderungen, welche dort Statt finden, und bei welchen die Galle und der pankreatische Saft eine wichtige Rolle spielen.

Ungeachtet dieser kleinen Ungenauigkeiten, welche wahrscheinlich blofse Versehen sind, kann ich

doch die vorliegenden Bemerkungen nicht schliefsen, ohne meine hohe Meinung von dem Werthe des von den Herren *Tiedemann* und *Gmelin* herausgegebenen Bandes auszudrücken. Da ich selbst den gröfsten Theil des von diesen Gelehrten durchkreuzten Feldes durchwandert habe, so kenne ich die Mühseligkeiten und Schwierigkeiten dieses Weges sehr wohl; und obgleich wir in einigen unbedeutendern Einzelnheiten von einander abweichen mögen, was nicht zu verwundern: so bin ich doch, so weit wir mit einander übereinstimmen, befriedigt von der allgemeinen Genauigkeit ihrer Beobachtungen. Was das Buch der Herren *Leuret* und *Lassaigne* anlangt: so thut es mir leid, dafs ich nicht dieselben Empfindungen ausdrücken kann; in der That erscheint es mir nicht als ein Werk, welches nur irgend vergleichbar wäre mit dem der deutschen Naturforscher.

---

2. *Erklärung,*

die vorstehenden Bemerkungen Prout's betreffend,

von

Fried. Tiedemann und *Leop. Gmelin.*

Je mehr wir die Verdienste *Prout's* um die Lehre von der Verdauung anerkennen, und je weniger wir die Absicht hatten, ihm Unrecht zuzufügen, um so mehr halten wir es für unsere Pflicht, die vorstehenden Beschwerden desselben, so weit sie uns betreffen, zu erörtern, uns da, wo wir Recht zu haben glauben, zu vertheidigen, und da, wo wir uns geirrt haben, dieses anzuerkennen.

Prout's Beschwerden sind folgende:

1. *Wir möchten unsere Leser glauben machen, dafs*

Prout die Gegenwart irgend einer andern Säure im Magensaft, die Salzsäure ausgenommen, geläugnet habe. Dieses sey nicht der Fall.

Dennoch konnten wir aus *Prout's* Abhandlung *) nichts Anderes schliefsen, als dafs er die Gegenwart anderer Säuren leugnet. Denn *a*) *Prout* sagt S. 118.: „Die angeführten Versuche scheinen die Möglichkeit der Gegenwart irgend einer zerstörbaren Säure auszuschliefsen; die einzigen fixen Säuren, welche vorhanden seyn könnten, sind die Schwefel- und die Phosphorsäure; allein der salzsaure Baryt gab weder für sich, noch mit Ammoniak versetzt, sogleich einen Niederschlag, ein Beweis, dafs diese beiden Säuren in keiner merklichen Menge vorhanden waren; wodurch die obigen Versuche noch vollständiger bestätigt wurden."

b) Nur wenn die Abwesenheit anderer freien Säuren angenommen wird, kann das *Prout*'sche Verfahren, die Menge der freien Salzsäure im Magensafte zu bestimmen, als zum Ziele führend angesehen werden, weil, wenn z. B. auch freie Essigsäure vorhanden ist, die zur Sättigung der freien Säuren erforderliche Kalimenge nicht blofs die freie Salzsäure, sondern zugleich die freie Essigsäure anzeigt. **) Da nun *Prout* dieses Verfahren für ganz sicher erklärte, so mufste er nothwendig die Abwesenheit anderer freier Säuren voraussetzen. Wir würden daher im Gegentheil Tadel von *Prout's* Seite verdient haben, wenn wir hätten

*) *Phillips Annals of philosophy* Vol. VIII. p. 117. (Vgl. Jahrb. B. XII. S. 473 ff.)

**) Das Ausführlichere findet sich in unserem Werke über die Verdauung Bd. I. S. 150 u. 151. Bd. II. S. 277.

wollen unsere Leser glauben machen, *Prout* nehme an, in einigen Fällen enthalte der Magensaft auch andere freie Säuren, z. B. Essigsäure (wovon übrigens in der genannten Abhandlung auch nirgends die Rede ist); denn bei einer solchen Annahme läfst sich die *Prout*'sche Methode keineswegs mehr für sicher erklären, und wir würden also *Prout* sich widersprechende Behauptungen in den Mund gelegt haben.

In den vorstehenden Bemerkungen erklärt unseres Wissens *Prout* zum ersten Male, dafs er auch mehrmals Essigsäure neben der Salzsäure im Magensafte gefunden habe. Hierdurch werden unsere Beobachtungen bestätigt und also auch die daraus gezogenen Folgerungen, dafs nämlich die *Prout*'sche Methode, die freie Salzsäure zu bestimmen, nicht zuverlässig ist. Dafs übrigens die freie Essigsäure blofs vom Futter herrühre, können wir nicht glauben, da wir sie mehrmals bei der Destillation des Magensaftes solcher Thiere erhalten haben, die lange gefastet hatten, und deren Magen dann durch Verschluckenlassen von Steinen u. s. w. gereizt wurde.

2. *Wir haben bei der Beschreibung der Prout'schen Methode den wichtigsten Punct ausgelassen, welcher als eine Controle des ganzen Verfahrens bezeichnet war.*

Allerdings ist die Bestimmung der in dem sublimirten Salmiak, welchen man nach der Neutralisation des Magensafts mit Kali erhält, enthaltenen Salzsäure sehr wichtig, und als eine höhere Controle anzusehen, wenn man, wie es *Prout* offenbar in seiner früheren Abhandlung that, die Gegenwart anderer freier Säuren im Magensaft leugnet. Da wir uns aber von der Gegenwart freier flüchtiger Säuren, besonders der Es-

sigsäure, überzeugt hatten, so konnten wir auf diese Controle nicht den geringsten Werth legen. Denn, sobald der Magensaft neben salzsaurem Natron (und Kali), salzsaurem Ammoniak und freier Salzsäure auch Essigsäure enthält, und man neutralisirt ihn genau mit Kali, dampft ab und sublimirt: so zersetzt sich das gebildete essigsaure Kali mit dem salzsauren Ammoniak zu Chlorkalium und essigsaurem Ammoniak. Also mufs sich bei Gegenwart von Essigsäure weniger Salmiak sublimiren, als im Magensaft ursprünglich vorhanden war; und in dem Falle gar keins, wenn die Menge der Essigsäure bedeutender ist. Hieraus läfst es sich wahrscheinlich erklären, warum *Prout* in zwei, von Menschen ausgebrochenen, Magenflüssigkeiten gar kein salzsaures Ammoniak vorfand, während doch die völlige Abwesenheit dieses, in den thierischen Flüssigkeiten so verbreiteten, Salzes sehr unwahrscheinlich ist. *) Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich zugleich, dafs der Beweis von der Gegenwart freier Salzsäure, welchen *Prout* neuerdings in dem Umstande sucht, dafs die mit Kali neutralisirte Magenflüssigkeit nach dem Abdampfen und Glühen nicht alkalisch reagirt, nicht genügend ist; denn eine Magenflüssigkeit, welche keine freie

*) Zwar bestimmte *Prout* den Salmiakgehalt noch auf einem andern Wege, indem er nämlich von der Totalmenge der, im Magensafte enthaltenen, Salzsäure sowohl diejenige abzog, welche an ein fixes Alkali gebunden war, als auch diejenige, welche im freien Zustande vorkam; der Rest mufste die an Ammoniak gebundene Salzsäure seyn. Da aber bei Gegenwart von Essigsäure die Menge der freien Salzsäure nach Obigem zu grofs gefunden wurde, so wurde auch auf diesem Wege zu wenig oder kein Salmiak gefunden.

Salzsäure, sondern salzsaures Natron, salzsaures Ammoniak und freie Essigsäure enthält, mufs, wenn die Essigsäure nicht zu viel beträgt, nach dem Neutralisiren mit Kali beim Glühen blofs Chlorkalium und Chlornatrium ohne alles kohlensaure Kali hinterlassen.

Haben wir also auch den letzten Theil des von *Prout* angegebenen Verfahrens übergangen, weil wir nach Obigem die Ueberzeugung hatten, dafs er gar keine Controle abgeben kann, so ist damit dem englischen Forscher kein Schaden zugefügt worden, denn auch bei Erwähnung dieses Theiles hätte unser Urtheil, dafs die Methode bei Gegenwart einer organischen Säure nicht genüge, immer dasselbe bleiben müssen.

3. *Wir haben Prout's Ansichten über das Vorkommen des Eiweifsstoffes im Darmkanal falsch dargestellt, indem wir ihn behaupten lassen, im Magen komme kein Eiweifsstoff vor, selbst nicht bei eiweifsstoffhaltiger Nahrung, und es erzeuge sich dieser erst im Duodenum, durch das Zusammentreten des flüssiggemachten Mageninhalts mit der Galle und dem pankreatischen Safte.*

Nachdem wir *Prout's* ältere Abhandlung *) nochmals sorgfältig durchgelesen haben, müssen wir offen bekennen, dafs wir ihm in diesem Stücke völlig Unrecht gethan haben, und dafs wir durch ein Mifsverständnifs, von welchem wir jetzt nicht mehr anzugeben wissen, ob es von der Benutzung eines unrichtigen Auszugs oder von der unrichtigen Auffassung seiner Meinung herrührt, zu einer falschen Darstellung von *Prout's* Ansicht verleitet worden sind. Wir

*) *Thomson, Annals of philosophy.* Vol. XIII. p. 12 u. 265. (Vgl. Journ. ält. R. B. XXVIII. S. 193 ff.)

ersuchen daher die Leser unseres Werks, die Stellen desselben, die auf dieses Mifsverständnifs Bezug haben, als nicht vorhanden ansehen zu wollen.

Durch diese Erklärungen hoffen wir, die Beschwerden des berühmten Chemikers und Arztes, welchem vorzüglich der chemische Theil der Physiologie und Pathologie so viel zu danken hat, freundschaftlich beseitigt zu haben, und es bleibt uns nur noch übrig unsere Freude über seine Versicherung zu äufsern, dafs seine Erfahrungen über die Verdauung mit den unserigen in den wichtigsten Puncten übereinstimmen.

Anmerkung. Der Raum gestattet es nicht, einige andere Bemerkungen über *Tiedemann's* und *Gmelin's* Verdauungswerk, welche von *Berzelius* (*Årsberättelse om framstegen i Physik och Chemie*, afgiven d. 31. Mars 1827. S. 292—325. ff.) herrühren, hier anzureihen. Es wird sich späterhin wohl Gelegenheit finden hierauf zurückzukommen; vor der Hand genüge es, den Leser darauf aufmerksam gemacht zu haben. Zu dem läfst sich erwarten, dafs *Wöhler's* Uebersetzung dieses neuesten Jahresberichts des berühmten schwedischen Chemikers recht bald in die Hände des deutschen chemischen Publicums gelangen werde. *d. Red.*

Zur Metallurgie, Mineralogie und analytischen Chemie.

1. *Zur Geschichte des Palladiums,*

von

N. W. Fischer, Professor zu Breslau.

I. *Verhalten zu den Säuren.*

1. Ein ganz abweichendes Verhalten von den andern Metallen und überhaupt von allen durch *Salpetersäure* oxydirbaren einfachen Stoffen zeigt, wie bekannt, das Palladium, indem es von dieser Säure schon bei gewöhnlicher Wärme, *aber ohne alle Luftentwickelung*, aufgelöst wird. Dafs sich beim *Erwärmen* Salpeterluft entwickelt, rührt von der Zersetzung der salpeterigen Säure her, die während der Oxydation des Metalls auf Kosten der Salpetersäure gebildet worden ist. Ungeachtet der so leichten Auflöslichkeit, wird dennoch nur wenig aufgelöst, oder, was dasselbe ist, wird dennoch viel Säure zur Auflösung erfordert. Durchs Erhitzen wird zwar die Auflösung beschleunigt, aber für ein und dieselbe Menge Säure nicht vermehrt, vielmehr ist dann noch eine gröfsere, als bei mittlerer Temperatur erforderlich, weil ein grofser Theil derselben verflüchtigt wird. Um wie viel leichter die Auflösung in salpeteriger Säure von Statten gehet, ist bekannt.

2. *Schwefelsäure* wirkt bei gewöhnlicher Wärme nicht ein; beim Kochen löst sie es unter Entwicke-

lung von schwefeliger Säure mit gelbrother Farbe auf, und aus der gesättigten Auflösung fällt beim Erkalten ein rothes Pulver nieder, — die neutrale Verbindung — welches sich ziemlich leicht mit gelber Farbe im Wasser auflöst, während an dem unaufgelöst gebliebenen Palladium ein dunkeleres Pulver sich anlegt, — basisches Salz — welches im Wasser schwer und unvollständig auflösbar ist.

3. *Phosphorsäure* wirkt bei gewöhnlicher Wärme nicht ein; auch beim anhaltenden Kochen bildet sich *keine Auflösung*, aber beim Erkalten wird auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein glänzendes Metallhäutchen sichtbar, woraus hervorzugehen scheint, dafs bei erhöhter Temperatur die Oxydation eines geringen Theils Palladium auf Kosten der Säure zwar Statt gefunden, dafs dieses Oxyd aber, statt mit der unzersetzten Phosphorsäure sich zu verbinden, von der dargestellten phosphorigen Säure wieder reducirt wird.

4. *Die Auflöslichkeit dieses Metalls in Salzsäure* bei gewöhnlicher Temperatur wäre mir auffallend gewesen, wenn ich nicht bereits vor längerer Zeit *die Auflöslichkeit des Silbers ebenfalls in dieser Säure* bei gewöhnlicher Wärme beobachtet hätte. Dafs hierbei der Zutritt der Luft nöthig ist, bedarf wohl kaum erwähnt zu werden. Die Auflösung beider Metalle erfolgt wie natürlich langsam, doch so, dafs sie nach 24 Stunden schon deutlich von den Reagentien angezeigt wird. — Beim Silber darf der Salzsäure nur Wasser zugesetzt werden, indem dann das Hornsilber niederfällt. *) — Es geht hieraus die Unrichtig-

*) Bedeutend befördert wird die Auflösung des Silbers, wenn die Salzsäure zum Theil mit einem andern Metalle, Eisen

keit der gewöhnlichen Ansicht hervor, dafs diese
re bei gewöhnlicher Wärme nur diejenigen Me

---

oder Kupfer, bereits verbunden ist, oder, was da
ist, wenn ihr salzsaures Eisen oder Kupfer zugesetzt
Diefs erinnert an die, in *Poggendorff's* Annalen Ba
S. 298. bekannt gemachte, Erscheinung, nach welch
vollkommen gesättigte Auflösung eines Metalls in
Säure noch von einem andern Metall aufzulösen im
de ist.

Berzelius hat diese Versuche auf eine solche Art i
6. Jahrgange seiner Jahresberichte angeführt, dafs ich m
meiner Rechtfertigung genöthigt sehe, bei dieser Ge
heit die Stelle in meinem Aufsatze, welche die Erkl
der Erscheinung angiebt, so wie *Berzelius's* Beme
hierüber wörtlich anzuführen. Die erste lautet:

„Was den Grund dieses Verhaltens selbst betrif
glaube ich ihn darin setzen zu können, dafs, da, w
kannt, die Metalle im Allgemeinen eine grofse N
haben, so wie saure, so auch basische Salze zu b
dieses selbst, bei denen, die an und für sich nur n
Verbindungen bilden, dennoch dann der Fall ist,
die mit ihnen gesättigte Säure Gelegenheit hat, ein
res Metall aufzulösen; daher nicht nur die Auflösu
Silbers durch neutrales salpetersaures Kupfer, da
Salz, wie bekannt, auch schon durch ferneres Ein
auf Kupfer in ein basisches Salz sich verändert, s
auch die Auflösung des Bleis und Kupfers durch E
ken von essigsaurem, salpetersaurem und salzsauren
auf diese Metalle erfolgt, *indem unter diesen Umst*
das neutrale Zinksalz in ein basisches übergehet." (
S. 300.)

Berzelius's Bemerkung:

„Dieser Gegenstand *verdient eine nähere Untersu*
über Einiges bemerkt [illegible]

auflöst, welche das Wasser zersetzen, und bei erhöhter Temperatur nur auch die, welche sich leicht an der Luft oxydiren; vielmehr habe ich gefunden, dafs sie mit wenigen Ausnahmen alle Metalle bei gewöhnlicher Temperatur auflöst. Da nun in den meisten Fällen das Metall, oder nach der chloristischen Ansicht, der Wasserstoff der Salzsäure durch die atmosphärische Luft oxydirt werden mufs, so ist es klar, dafs das Kochen der Säure insofern nicht immer vortheilhaft ist, als dadurch der Zutritt der Luft mehr oder minder abgehalten wird; die Schnelligkeit der Auflösung, die man damit beabsichtigt, wird daher auf Kosten der Säure erkauft, die in dem Mafse sich mehr verflüchtigt, in welchem der Luftzutritt gehemmt wird. Jedenfalls ist es demnach vortheilhafter, wenn zur Beschleunigung der Auflösung die Säure nur gelinde und nicht bis zum Kochpuncte erhitzt wird. Viel-

Frage: Ist es denn wirklich eine so bekannte und ausgemachte Sache, dafs die neutralen Zinksalze, welche ich anführte, salpetersaures, essigsaures und salzsaures, durch Kochen mit Zink unter Wasserstoff-Entwickelung in basische Salze übergehen? Mir hat es wenigstens mit den ersten beiden nicht gelingen wollen, sie auf diese Art in basische zu verwandeln; auch finde ich in *Berzelius's* Lehrbuch bei keinem dieser drei Salze ein basiches erwähnt. Aber gesetzt, es wäre dem also, und alle Zinksalze würden durch Kochen mit Zink in basische verwandelt, so ist doch diese Bildung sehr verschieden von der durch die blofse fortgesetzte Einwirkung der Säuren auf Metalle *bei gewöhnlicher Wärme*, wie z. B. der Salpetersäure auf Kupfer; und da nur von dieser Bildung die Rede ist, und ich nur in dieser Beziehung die Zinksalze im Gegensatze des salpetersauren Kupfers anführe — da sie unter den Umständen, unter welchen das Kupfersalz basisch wird, es gewifs nicht werden — so trifft mich wohl der Vorwurf nicht, der in jener Bemerkung liegt.

leicht könnte diese Beschleunigung noch zweck
ger als durch Wärme durch einen bedeutender
druck bewirkt werden, welcher natürlich nur
angewandt werden könnte, wenn bei der Auf
des Metalls keine permanente Luftart entwickelt
Aufser bei der Einwirkung der Salzsäure und d
petersäure auf Palladium wäre es von Wichti
diefs auch noch bei der des Königswassers auf
zu prüfen, welches sich, wie ich erfahren habe,
falls *bei gewöhnlicher Temperatur* bis zur *Sättigu*
löst; nur erfolgt diese Auflösung äufserst langsa
dafs erst nach 2 Tagen die Reagentien einwirken
hatte jedoch zu meinem Versuche eine Mischun
schwacher Salpeter- und Salzsäure angewandt.)
umständlich hiervon in der Folge.

Die *Auflösungen des Palladiums*, sowohl i
peter- als in Salzsäure oder Königswasser, sin
nicht viel freier Säure mehr gelbbraun, als rothl
haben einen zusammenziehenden nicht metall
Geschmack; lassen sich im gewöhnlichen Zus
d. h. mit freier Säure, in allen Verhältnissen mi
ser mischen, und bilden eine klare Auflösun
neutralen Zustande hingegen, oder bei einer n
ringen Menge freier Säure ist die gebildete Auf
trübe oder wird es bald, wenn sie auch unmit
klar durchs Filtrum ging; zugleich wird die Aufl
dunkeler, und läfst ein braunes Pulver (basisches
fallen, so dafs nach längerer Zeit die Flüssigke
noch Spuren von der Palladium - Auflösung en
Wie sich von selbst versteht, wird dieses Ver
zum Wasser um so mehr Statt finden, als der A
sung alle freie Säure entzogen worden ist, dahe

nders, wenn sie, obgleich bei der gelindesten Wär-
e, bis zur Trockene verdampft worden ist; in die-
m Falle löst das Wasser nur eine sehr geringe Menge
f, die Auflösung ist nach dem Durchfiltriren von
ber Farbe und klar, aber in kurzer Zeit wird sie
nkeltrübe, kurz, wie angegeben, zersetzt, und zwar
wohl in offenen, als in verschlossenen Gefäfsen. Bei
m salpetersauren Palladium findet das Angegebene in
eit höherem Grade als beim salzsauren Statt.

Weingeist zersetzt die Palladium-Auflösung eben-
lls mehr oder weniger schnell, je nachdem sie neu-
al ist, oder freie Säure enthält, in ein saures und
sisches Salz; das erstere bildet eine braune, klare
uflösung, das letztere fällt als schwarzes Pulver
der.

II. *Verhalten zu den Reagentien.*

1. *Alkalien* bewirken einen braunen, gallertarti-
n Niederschlag, — ist die Auflösung concentrirt, so
gulirt sie gänzlich — der sich im Ueberschufs der
kalien wieder auflöst, und zwar mit derselben brau-
n Farbe. Aehnlich wirken die *alkalischen Erden*
l die *kohlensauren Alkalien.*

2. *Ammonium* in geringer Menge zugesetzt, be-
kt ebenfalls einen braunen Niederschlag, welcher
Ueberschufs sich mehr oder weniger schnell mit
uer Farbe auflöst. Die Leichtigkeit der Auflösung
Ammonium hängt nämlich von der Gegenwart der
en Säure ab, so dafs der Niederschlag der neutra-
Auflösung sich vollständig nur erst beim Erhitzen
Ammonium auflöst; ja ist die salpetersaure Auflö-
g bis zur Trockene verdampft worden, so bleibt
st beim Kochen ein grofser Theil unaufgelöst. Bei

der salzsauren Auflösung nimmt der braune Niede schlag während der Einwirkung des Ammoniums ei pfirsichblüthrothe Farbe und eine faserige Structur a ehe er gänzlich (mit blauer Farbe) aufgelöst wird.

3. Von den vielen *Salzen*, welche, wie bekann mit der Palladiumauflösung Niederschläge bilden, ve dienen die *kleesauren Salze* eine besondere Erwähnun indem sie schnell alles Palladium in Gestalt eines, ge ben faserigen Salzes — *kleesaures Palladium* — präc pitiren, was bei den andern Salzen nicht der Fall is indem mehr oder weniger Palladium aufgelöst bleib Aehnlich wirkt auch die freie Kleesäure, aber zu gleich wirkt sie reducirend, nach einiger Zeit stel sich daher auf der Oberfläche ein glänzendes Metal häutchen dar.

Dafs alle diese Niederschläge, welche die ve schiedenen Salze bilden, d. h. alle dadurch gebildete Palladiumsalze, im Ammonium vollkommen auflöslic sind, versteht sich von selbst, da es das Palladiun oxyd auflöst, und es wohl als ein ziemlich allgemeine Gesetz gelten darf, dafs sobald Ammonium das M talloxyd auflöst, dann löst es auch alle daraus gebi deten Salze auf.

4. Bei der bekannten Wirkung des *blausaure Eisenkalis* verdient bemerkt zu werden, dafs der ge bildete gelbbraune Niederschlag nur dann *unveränd* bleibt, wenn das Palladium vollkommen *frei vom Eise* ist, hingegen bei einem noch so geringen Gehalt von Ei sen — von dem allerdings auch das mir von *Wollaste* gütigst mitgetheilte nicht frei ist — nimmt dieser Ni derschlag, wenn er lange in der Flüssigkeit, aus we

cher er präcipitirt worden ist, oder überhaupt im Wasser bleibt, eine *schöne grüne* Farbe an.

5. Der braune Niederschlag, welchen *salzsaures Zinnoxydul* so wie auch *metallisches Zinn* bildet — im letztern Falle ist er mit reducirtem Palladium vermischt — löst sich in Salzsäure mit blaugrüner Farbe bei gewöhnlicher Wärme auf, bei erhöheter Temperatur erfolgt Zersetzung, indem das Zinn allein aufgelöst bleibt, das Palladium hingegen als schwarzes Pulver niederfällt. Da nun die ähnlichen Verbindungen, welche Platin- und Rhodiumauflösung mit diesem Zinnsalz erzeugen, weder von der Salzsäure mit einer andern als braunen Farbe aufgelöst, noch auch bei erhöheter Temperatur zersetzt werden, so könnte man durch dieses Mittel nicht nur Palladiumsalze mit diesen Salzen vermischt, erkennen, sondern vielleicht auch quantitativ bestimmen.

6. *Salpetersaures Quecksilberoxydul* bringt unmittelbar einen braunen Niederschlag hervor, nach einiger Zeit nimmt dieser Niederschlag sowohl als die Flüssigkeit eine dunkele Farbe an, die immer zunimmt, bis endlich, sowohl an den Wänden des Glases, als auf der Oberfläche der Flüssigkeit, ein Metallhäutchen sich anlegt.

7. Aufser von den *Metallen*, welche das Silber reduciren und von den *oxydulirten Eisensalzen*, wird dieses Metall auch vom *Phosphor* reducirt. *)

*) Bei der Reduction scheint das Palladium viele Legirungen mit den reducirenden Metallen zu bilden, wie denn dieses Metall überhaupt sehr leicht Verbindungen mit anderen Metallen eingehet. Merkwürdig hierbei ist die schöne Phosphorescenz, welche, während der Verbindung mit den leichtflüssigen Metallen, wie mit Zinn, Blei, Arsenik, An-

III. *Doppelsalze.*

Zu den zwei bekannten Doppelsalzen, welche das Ammonium mit dem salzsauren Palladium bildet, habe ich noch ein drittes wahrgenommen, wir haben demnach:

1. ein *haarförmiges oder schuppiges glänzendes Salz von pfirsichblüthrother Farbe* (das basische.) Dieses ist im Wasser unauflöslich, im Ammonium sehr schwer und nur unter Mitwirkung der Wärme mit blauer Farbe auflöslich, eben so, jedoch weniger schwer, in Salz- und Salpetersäure mit brauner Farbe. Es wird dargestellt, durch Einwirkung von überschüssigem Ammonium auf salzsaures Palladium, wie oben angegeben, oder auch durch das Vermischen einer geringen Menge Ammonium, mit der Auflösung des folgenden (zweiten) Doppelsalzes.

2. *Ein vollkommen durchsichtiges, in 4—6seitigen Säulen oder Nadeln krystallisirtes Salz,* welches von

---

timon und Zink entstehet, während sie bei der Legirung mit den schwerschmelzbaren, wie mit Gold, Silber, Kupfer, nicht Statt findet. Die letzten Verbindungen sind streckbar, die ersten spröde. *F.*

Es wird zweckmäfsig seyn, hierbei an *Gehlen's* bekannte Untersuchungen über diese Lichterscheinungen beim Zusammenschmelzen einiger Metalle zu erinnern. (Journ. ält. R. Bd. XX. S. 353 ff. Auch schon Bd. XII. S. 404 sprach er beiläufig davon.) Zugleich werde hierbei aufmerksam gemacht auf eine fleifsige Zusammenstellung der bekanntesten Legirungen, (mit litterarischen Nachweisungen, die das genauere Studium derselben erleichtern) welche der Leser in der Inauguraldissertation des Hrn. Dr. *Mr. Meyer* in Breslau: „*de discrimine compositionis chemicae atque mixtionis mechanicae, praesertim in metallorum compositionibus cum metallis*," (Breslau 1827. 104 S. in 8.) finden wird. Der Zweck dieser Zusammenstellung wird durch den Titel angedeutet. Ueber das Verdienstliche solcher Arbeiten herrscht wohl nur eine Stimme. *Schw.-Sdl.*

grünlich gelber Farbe, in Wasser sehr leicht auflöslich, und zwar mit gelbbräunlicher Farbe, im *Weingeist* hingegen *unauflöslich* ist. Es wird als neutrales Doppelsalz im Gegensatz des ersten, basischen, betrachtet. (Der Widerspruch in den Angaben von *Wollaston* und *Vauquelin* über das Verhalten zum Weingeist, beruht darauf, dafs der erstere wasserfreien, der letztere hingegen wasserhaltigen Weingeist angewandt hat, in welchem das Salz allerdings auflöslich ist). Durch wenig Ammonium wird es zersetzt und in das 1. Salz verwandelt, durch viel, bei Mitwirkung der Wärme, wie bereits erwähnt, mit blauer Farbe aufgelöst. In Salz- und Salpetersäure ist es wie im Wasser leicht auflöslich. Es wird dargestellt, am leichtesten durch Auflösen des ersten in Salzsäure und gelindes Verdampfen bis zur Trockene; weniger vortheilhaft wird es auch durchs Verdampfen einer Mischung von Salmiak und salzsaurem Palladium erhalten, weil es eben von dem Verhältnifs dieser Mischung, so wie von der Gegenwart der freien Säure in der Palladiumauflösung abhängt, ob man es überhaupt erhält, und in welchem Zustande der Reinheit. Ist die Palladium-Auflösung neutral, so erhält man nach dem Verdampfen blofs ein mechanisches Gemenge von Salmiak und salzsaurem Palladium, ohne eine Spur von diesem Doppelsalze.

3. Ein *gelbes, in Gestalt eines mehr faserigen als körnigen, krystallinischen Pulvers*, wodurch es sich von dem Platinsalmiak unterscheidet, mit dem es in äufseren Ansehn Aehnlichkeit hat. Dieses Salz ist im Wasser *unauflöslich* wie Nr. 1, eben so wie dieses in Salz- und Salpetersäure schwer und nur unter Mitwirkung der Wärme auflöslich; dagegen *löst es sich leicht in kal-*

tem Ammonium auf. Es wird sehr leicht dargestellt, wenn die Auflösung von salzsaurem Palladium mit so viel Amonium vermischt wird, als der anfangs gebildete Niederschlag zum vollkommenen Auflösen erfordert, und diese Auflösung entweder verdampft oder besser mit Salzsäure versetzt wird; das Doppelsalz fällt dann sogleich nieder. Es versteht sich nach dem Angegebenen von selbst, dafs man es auf eben diese Art auch aus dem ersten und zweiten Doppelsalz herstellen kann.

Auch mit dem salpetersauren Palladium, habe ich gefunden, bildet das Ammonium 2 Doppelsalze.

1. Ein vollkommen durchsichtiges, *farbenloses*, glänzendes, in langen 4seitigen Prismen oder Blättern krystallisirbares, im Wasser leicht auflösliches, im Weingeist unauflösliches Salz (neutrales). Es ist ebenfalls sehr leicht in Ammonium auflöslich, und zwar, wenn es rein ist, *farbenlos;* beim Erhitzen schmilzt es, wird zersetzt und detonirt schwach mit Lichterscheinung. Es wird dargestellt, wenn dem salpetersauren Palladium so viel Ammonium zugesetzt wird, als der anfangs gebildete Niederschlag zum Wiederauflösen (unter Mitwirkung der Wärme) nöthig hat, und die gebildete Auflösung, die von grünlich blauer Farbe ist, so weit verdampft wird, bis das Salz krystallisirt. Es ist dann natürlich mit mehr oder weniger salpetersaurem Ammonium vermischt — je nach der Menge freier Säure, welche die Palladiumauflösung enthält — und zieht daher Feuchtigkeit an; da aber das Doppelsalz luftbeständig und zugleich nicht so leicht auflöslich als das salpetersaure Ammonium ist, so kann man es leicht von diesem Salze trennen. Sowohl Salpeter- als Salzsäure zersetzen es, die erstere färbt dann die Auf

lösung gelb, und läfst sie klar; bei der Salzsäure hingegen fällt in kurzer Zeit das gelbe salzsaure Doppelsalz (3) nieder.

2. Ein basisches, in Gestalt eines *dunkelbraunen*, metallisch glänzenden Pulvers. Es zeichnet sich vorzüglich durch die Unauflöslichkeit im Wasser und *im Ammonium, selbst bei anhaltendem Kochen,* vor allen andern Doppelsalzen aus. In Salpetersäure ist es nur bei erhöhter Temperatur auflöslich, leichter in Salzsäure, aus welcher Auflösung, nach gelindem Verdampfen, das neutrale Doppelsalz der Salzsäure (2) heraus krystallisirt. Es wird dargestellt, wenn die salpetersaure Palladiumauflösung bis zur Trockene verdampft, und mit überschüssigen Ammonium gekocht wird. Die Auflösung enthält dann das oben angegebene neutrale Doppelsalz (1) während dieses basische unaufgelöst bleibt.

(Fortsetzung folgt.)

Nachtrag. Es war mir auffallend, dafs das beschriebene 1ste salpetersaure Doppelsalz im reinen Zustande mit Ammonium eine farbenlose Auflösung bildet, während die Auflösung, aus welcher es dargestellt wird, wie überhaupt das bei Einwirkung von überschüssigem Ammonium auf die Palladiumauflösung gebildete, immer blau oder grünlich blau ist. Dieses, zusammengenommen mit der Erscheinung, dafs manchmal das auflösliche salpetersaure Doppelsalz mit blausaurem Eisenkali nicht einen gelben, sondern anfangs einen rothen Niederschlag bildet, brachte mich auf die Vermuthung, dafs das Palladium neben dem wahrgenommenen Eisen auch Spuren von Kupfer enthalte, was sich auch vollkommen bestätigte. Ich fand demnach, *dafs jede Auflösung eines reinen Palladiumsalzes in Ammonium vollkommen farbenlos ist*, und dafs *die blaue* oder *grünlich blaue* Farbe, welche gewöhnlich diese Auflösung zeigt, *wie sie auch Vauquelin und Berzelius angeben*, nur vom Kupfer herrührt, welches das Palladium enthält. Man kann sich von der Richtigkeit dieser Angabe sehr leicht, besonders bei der Bildung des auflöslichen salpetersauren Doppelsalzes, überzeugen. Setzt man nämlich zu der salpetersauren Palla-

diumauflösung überschüssiges Ammonium hinzu: so erhält man eine blaue Auflösung; beim Verdampfen und Verflüchtigen des freien Ammoniums nimmt sie eine gelbgrünliche Farbe an, bringt mit blausaurem Eisenkali anfangs einen röthlichen Niederschlag hervor und wird beim Zusatz von Ammonium wieder blau. Verdampft man hingegen die Auflösung bis zum trockenen Rückstand und löst durch kleine Portionen Wasser das salpetersaure Ammonium auf: so wird das gegenwärtige salpetersaure Kupfer mit aufgelöst und weggeschafft. Das Doppelsalz, welches dann in glänzenden Blättchen zurückbleibt, ist vollkommen weifs, löst sich, so wie im Wasser, so auch im Ammonium, farbenlos auf, und wird durch blausaures Eisenkali sogleich gelb niedergeschlagen. Die beiden oben angegebenen, unauflöslichen, salzsauren Doppelsalze 1. und 3. lassen sich noch leichter vom Kupfer reinigen; nämlich durch sorgfältiges Aussüfsen mit Wasser, und lösen sich dann im Ammonium nicht mehr mit blauer Farbe, sondern farbenlos auf.

2. *Vermischte Beiträge,*

von

Walchner in Carlsruhe.

I. *Untersuchung einiger römischen Münzen, die im Jahre* 1825 *auf dem Quettich zu Baden-Baden gefunden wurden.*

Die silbernen Kaisermünzen aus den drei ersten Jahrhunderten enthalten nach den Analysen von *Klaproth* *) und *Feneulle* **) nebst Silber, in der Regel etwas *Gold* und zuweilen auch *Zinn* und *Blei*. Die Münzen, welche mir zu Gebot standen, sind Silbermünzen aus der erwähnten Zeit. Der Gehalt an Gold, Zinn und Blei ist ganz zufällig, und es hat daher eine quantitative Bestimmung dieser, ohnehin immer in sehr geringer Menge vorhandenen Metalle, keinen Werth. Die Untersuchung der Münzen geschah, indem ich eine Quantität mit Blei coupellirte, das Silberkorn ab-

*) Beiträge Bd. VI.

**) *Ann. de Chimie* 1826. *Juillet* T. XXXII. S. 320. Vgl. die Nachschrift.

ɔg, hierauf in Salpetersäure löste, und wenn dabei
ı Rückstand blieb, diesen vor dem Löthrohr be-
mmte. Eine andere Quantität wurde in Salpetersäu-
aufgelöst, und der Gehalt an Zinn oder Blei auf
e bekannte Weise erforscht.

ünze von:	enthält in 100 Theilen:							
1) *Domitian*,	86. 134 Silber	12.	7	Loth	in	d.	Mark
	13. 866 Kupfer							
2) *Trajan* »	89. 016 Silber	14.	2	»	»	»	»
	10 984 Kupfer							
3) *Hadrian* »	88. 235 Silber	14.	1	»	»	»	»
	11. 765 Kupfer							
4) *Antoninus Pius*	91. 331 Silber	14.	6	»	»	»	»
	8. 669 Kupfer							
5) *Marc Aurel* »	63 259 Silber	10.	1	»	»	»	»
	26. 741 Kupfer							
6) *Commodus* »	79. 726 Silber	12.	7	»	»	»	»
	20. 273 Kupfer							
7) *Septimius Severus*	54. 698 Silber	8.	9	»	»	»	»
	45. 302 Kupfer							
8) *Caracalla* »	51. 258 Silber	8.	2	»	»	»	»
	48. 742 Kupfer							
9) *Eleogabalus* »	50. 566 Silber	8.	09	»	»	»	»
	49. 434 Kupfer							

Sämtliche Münzen enthielten etwas Gold, die Münzen von *Marc Aurel*, *Sept. Severus* und *Eleogabalus* etwas Zinn, und die Münzen von *Domitian*, *Trajan*, *Caracalla* und *Commodus* Spuren von Blei.

Nachtrag von *Schweigger-Seidel.*

Herr Professor *Walchner* gedenkt in seiner vorstehenden Untersuchung einer verwandten Arbeit *Feuille's*, deren Resultate hier angereihet zu sehen, manchem Leser angenehm seyn dürfte.

Die Münzen, welche *Feneulle* analysirte, waren gleichfalls sämtlich Silbermünzen; sie wurden im J. 1822 in der Gegend des Dorfes *Famars*, (das alte römische Castell *Fanum Martis*) eine Lieue südlich von Valenciennes, und am benachbarten *Mont-Joui* (*Mons Jovis*), bei einer auf Actien unternommenen Ausgrabung aufgefunden. Es waren ursprünglich mehrere Tausende an der Zahl, welche an die Actionärs vertheilt wurden. Die *Soc. d'Emulation de Cambrai* übergab dem genannten Chemiker einige derselben zur Analyse.

Diese wurde bewerkstelligt durch Auflösung in Salpetersäure, Fällung des Silbers durch Salzsäure, Verwandelung der salpetersauren Lösung in eine gesäuerte schwefelsaure, und Ausscheidung des Kupfers durch Sieden dieser Flüssigkeit mit einem Eisenbleche.

Die Salpetersäure liefs bei Auflösung dieser Münzen stets einen geringen Rückstand, der nur in zwei Fällen aus reinem Golde bestand; häufig aber besafs derselbe eine Purpurfarbe, und die genauere Prüfung desselben gab aufser Zinnoxyd Spuren von Gold, also eine dem Goldpurpur analoge Mischung, zu erkennen — ein Umstand, welcher uns lehrt, dafs die im vorigen Bande S. 284 mitgetheilte Erfahrung *Marcadieu's* auch von Anderen gemacht worden, noch ehe er dieselbe publicirte. Die übrigen Rückstände wurden für Zinnoxyd gehalten.

Alle diese aufserordentlich geringen Beimischungen betrachtet auch *Feneulle* als zufällig. Das Gold leitet er mit *Klaproth* von der Vergoldung der bronzenen Statuen her, welche zu den Münzen benützt wurden. Die veränderliche Zinnmenge mache es wahrschein-

ch, dafs unreines Kupfer angewandt, oder vielmehr bald mehr bald minder grofse) Stücke von Bronze mit em Kupfer und Silber für die Münzen zusammengechmolzen worden sey.

Die analysirten Münzen sind folgende:

1. Imp. Caes. Vespasianvs Avg. — *Rückseite*: Tr. Pot. line weibliche Figur in aufrechter Stellung, einen Mercuriustab in der Hand.

Silber	»	2g. ,431	»	»	100;
Kupfer	»	0 ,589	»	»	24,23;
Gold	»	0 ,02	ohne bemerkbare Spur von Zinn		
Gew. d. Münze		3 ,040.			

2. Traiano. Avg. Ger. Dac. Pm. Tr. P. Sein Kopf mit inem Lorbeerkranze geschmückt. — *Rückseite*: Cos. v. P. P. S. P. PTIMO PRINC. Eine Göttin, die Victoria, in aufrechter Stellung vorstellend.

Silber	»	»	2g. ,455	»	100;
Kupfer	»	»	0 ,341	»	13,9;
Zinn } Gold }		»	0 ,004;		
Gew. der Münze			2 ,800.		

3. Hadrianvs Avg. Cos. iii. P. P. Sein entblöfstes Haupt. — *Rückseite*: Salvs Avg. Eine weibliche Figur in aufrechter Stellung.

Silber	»	»	2g. ,803	»	100;
Kupfer	»	»	0 ,661	»	23,54;
Zinn } Gold }		»	0 ,001;		
Gew. der Münze			3 ,470.		

4. *Sabina*, Gemahlin des Vorigen. Sabina Avgvsta. — *Rückseite*: Veneri Genetrici. Eine weibliche Figur in aufrechter Stellung.

Silber	»	»	2g. ,279	»	100;
Kupfer	»	»	0 ,381	»	16,717;
Zinn	»	»	0 ,010;		
Gew. der Münze			2 ,670.		

5. Antoninvs Avg. P. P. Tr. Pxi. Sein Kopf mit Lorbeer gekrönt. — *Rückseite*: Cos. iii. Eine stehende weibliche Figur, ein Steuerruder haltend.

Silber	»	2g. ,717	»	100;
Kupfer		1 ,053	»	38,75 » 100;
Zinn } Gold }		0 ,100;	»	» » 9,5
Gew. d. Münze		3 ,870,		

6. Diva Faustina. Der Kopf der Faustina. — *Rücks.* Avgvsta. Ceres in aufrechter Stellung, Aehren in der Hand

Silber	»	»	2g. ,038	» 100;
Kupfer	»	»	0 ,497	» 24,38;
Zinn } Gold }		»	0 ,005;	
			2 ,540.	Gew. der Münze 3g.

7. Avrelivs Caesar Avg. Pii. c. Das unbedeckte Haupt des *Marc Aurel.* — *Rückseite:* Tr. Pot. xij. cos. ij. Ein stehender Apoll in weiblichen Kleidern.

Silber	»	»	2g. ,326	» 100;
Kupfer	»	»	0 ,592	» 25,4;
Zinn } Gold }		»	0 ,002;	
Gew. der Münze			2 ,920.	

8. Faustina Avgvsta. — *Rückseite:* Fecvnd. Avgvst. Eine stehende weibliche Figur mit vier Kindern.

Silber	»	»	2g. ,806	» 100;
Kupfer	»	»	0 ,700	» 24,74;
Gold	»	»	0 ,004;	
Gew. der Münze			3 ,510.	

9. M. Commodvs Antoninvs Avg. — *Rückseite:* Tr. P. Imp. vi. Cos. iiii. PP. Eine, neben einem Altar stehende, weibliche Figur.

Silber	»	»	1g. ,814	» 100;
Kupfer	»	»	0 ,869	» 47,906
Zinn } Gold }		»	0 ,02;	
Gew. der Münze			2 ,703.	

10. Imp. Gordianvs Pivs Fel. Avg. — *Rückseite:* Statori. Jupiter in aufrechter Stellung.

Silber	»	0g. ,941	»	100;
Kupfer	»	2 ,262	»	240,38; » 100;
Zinn } Gold }		0 ,137	»	» » 6
		3 ,340.		Gew. der Münze 3g.

11. Imp. M. Jvl. Philippvs Avg. — *Rückseite*: Annona Avg. G. Eine weibliche Figur in aufrechter Stellung mit einem Füllhorne.

Silber	»	»	1g.,508	»	100;
Kupfer	»	»	1 ,917	»	127,122;
Zinn Gold	}	»	0 ,045;		

3 ,470. Gew. der Münze 3g.,5.

12. M. Otacil. Severa Avg. — *Rückseite*: Concordia Avg. G. Eine sitzende Concordia.

Silber	»	»	1g.,168	»	100;
Kupfer	»	»	1 ,841	»	158,98;
Zinn Gold	}	»	0 ,056;		

3 ,055. Gew. der Münze 3g.,165.

13. Imp. C. M. Q. Traianvs Decivs Avg. — *Rückseite*: Victoria Avg. Eine schreitende Victoria.

Silber	»	»	1g.,49	»	100;
Kupfer	»	»	2 ,213	»	148,523;
Zinn Gold	}	»	0 ,055;		

3 ,758. Gew. der Münze 3g.,768.

Da diese Münzen zuvor vom Grünspan gesäubert worden, bemerkt der Verfasser, so fiel der Kupferehalt bei der Analyse wohl etwas geringer aus, als s eigentlich der Fall seyn sollte.

Chemische Untersuchung des Bohnerzes aus em Altinger Stollen bei Liel, Erzrevier Kandern, und des damit vorkommenden Jaspisses.

Unter den Eisensteinen, welche ich im Winter 825—26 im Auftrage der Direction der Berg- und ütten-Werke analysirte, befand sich auch das *Bohnz* vom Altinger Stollen bei Liel, im badischen Oberande. Die Verhandlungen über das Bohnerz sind nach einem Dafürhalten keinesweges als abgeschlossen zu trachten, und ich theile daher die damit vorgenomene Untersuchung, sammt der Angabe der Lage-

rungs-Verhältnisse dieses Eisensteines, wie ich sie selbst an Ort und Stelle beobachtet habe, dem naturhistorischen Publicum, als einen kleinen Beitrag zur genaueren Kenntnifs desselben in Kürze mit.

Ganz nahe bei Kandern folgen auf das granitische Urgebirge, in wenig mächtigen, stark geneigten Lagen, die Formationen des *bunten Sandsteines*, des *Muschelkalkes*, des *Keupers* und *Lias*. Die Schichtenköpfe liegen im Bette der Kander entblöfst und man läuft in einigen Schritten über sie weg. *Jura-Rogenstein*, der hin und wieder Flufsspath und Zinkblende enthält, liegt in bedeutenden Massen darüber, und ist, weiterhin gegen das Rheinthal, von dichtem *Jura-Kalke* bedeckt. Der weifse, massig abgesonderte und sehr zerklüftete Kalkstein, bildet die Sohle des Eisenstein-Gebildes, und enthält *Fungiten*, *Ammoniten* und stellenweise ungemein viele *Madreporen*. Seine Oberfläche ist wellenförmig gebogen, da vertieft, dort erhöht, und wie vom Wellenschlage ausgespült. Nur selten ragt ein einzelner Kalkfels bedeutender hervor. Auf diesem Kalksteine liegt ein *thoniger Sand*, oder ein ganz lockerer *Sandstein*, von weifser, ocher-gelber, oder ziegelrother Farbe, zuweilen bunt oder gebändert, in welchem sich die Eisenerze des Kanderer Reviers nesterweise, aber immer mehr gegen die Sohle zu, finden. Der weifse Sand besteht aus Kieselerde (im Zustande des feinsten Quarzsandes) und aus Thonerde, in dem Verhältnisse wie 9 : 1; der rothe Sand besteht aus Eisenoxyd, Thonerde und Kieselerde in dem Verhältnisse wie 1 : 4 : 20. Dieses Sandgebilde ist von sehr verschiedener Mächtigkeit und mifst bald nur 3—4 Fufse, bald 20—30 Fufse

Thoniger Brauneisenstein mit schaaliger Absonderung, von den Bergleuten *Steinerz* genannt, ist das Haupterz und liegt dem Kalksteine zunächst. In einem reinen Stücke desselben habe ich gefunden: Kieselerde 5,66, Thonerde 2,30, Eisenoxyd 81,03, Wasser 11,40 und Spuren von Mangan. Das *Bohnerz* liegt, wo es mit dem Thoneisensteine vorkommt, stets über diesem. So im Altinger Stollen. Man findet in dem Thoneisensteine hin und wieder Versteinerungen, *Ammoniten* und *Sternkorallen*. Da, wo das Eisenstein-Gebilde auf dem westlichen Abhange der Jura-Kalkhügel erscheint, wird es in der Regel von einem *Kalk-Conglomerate* bedeckt, welche der Bergmann den *Steingang* nennt. Es besteht aus abgerundeten Stücken von weifsem oder gelbem Jura-Kalk und Rogenstein, die durch ein kalkiges Bindemittel, das selbst ein feines Conglomerat ist, verküttet sind, und enthält oftmals ziemlich grofse Kalkstein-Stücke, oftmals aber keine, so dafs das Bindemittel allein erscheint. Ich habe in diesem Conglomerate niemals Versteinerungen gefunden. Es hat überaus viele Aehnlichkeit mit dem Conglomerate, dessen ich bei der Beschreibung des Grobkalkes vom Schutterlindenberge bei Lahr, erwähnt habe. Zeitschr. für Min. 1827. Solches ist das *Vorkommen* der Eisensteine in dem Kanderer Revier. Es scheint mir, dafs es zu der Ansicht berechtige, diese Eisenstein-Ablagerungen gehören dem dichten Jurakalke an. Sie liegen an der Stelle, die in anderen Gegenden die geschichteten, zuweilen schieferigen, Jura-Kalksteine einnehmen, welche in der Gegend von Kandern fehlen.

Das *Bohnerz* der Altinger Grube hat eine schmu-

tzig olivengrüne, ins Gelbe ziehende Farbe, eine sehr bestimmte dünnschaalige Absonderung und ein spec. Gew. von 3,1. Die einzelnen Bohnen haben 1 Linie bis $1\frac{1}{2}$ und 2 Zoll Durchmesser; die meisten messen indessen 5—6 Linien. Je kleiner die Bohnen sind, um so mehr nähern sie sich der Kugelform, und man findet oft Bohnen von 1 Linie Durchmesser, die vollkommen kugelförmig sind. Die gröfseren sind in der Regel unbestimmt stumpfeckig. Auf den Ablösungsflächen sitzt öfters ein stahlfarbiger oder eisenschwarzer, metallisch glänzender Ueberzug, der stark auf die Magnetnadel wirkt. Aus dem gepulverten Erze zieht der Magnet einzelne, sehr kleine, eisenschwarze Körner aus, die sich im Phosphorsalze vollkommen lösen und starke Eisenreaction zeigen. Die Kugel wird durch die Behandlung mit Zinn im Reductionsfeuer farblos und erhält bei der Abkühlung einen Strich ins Blaue. Hin und wieder sitzt an den Bohnen eine weifse, erdige Masse, die aus Kieselerde besteht, der etwas Thonerde beigemengt ist.

Analyse.

a. Nachdem ich mich überzengt hatte, dafs das Mineral aufser Wasser, keine andere durch Hitze verflüchtigbare Substanz enthalte, wurde der Wassergehalt durch Ausglühen einer Quantität des gepulverten Erzes bestimmt und auf 100 zu 7,92 gefunden.

b. Es wurden 2,742 Gramme des ungegliüheten Erzes mit Königswasser digerirt. Es löste sich dabei langsam, aber vollkommen auf, und die Flüssigkeit gelatinirte beim Verrauchen. Die geglühete Kieselerde wog 0,594 Gramme.

c. Eisen und Thonerde wurden durch doppelt-

ohlensaures Kali gefällt und auf die gewöhnliche Weise etrennt. Das geglühte Eisenoxyd wog 1,908 Gramme, ie geglühte Thonerde 0,232 Gramme.

d. Kleesaures Ammoniak zeigte Spuren von alk an.

e. Die concentrirte und in der Siedehitze mit ein- ich kohlensaurem Kali versetzte Flüssigkeit, gab puren von Mangan, die sich auch bei der Untersu- hung des Erzes vor dem Löthrohre, bei der Behand- ng desselben mit Soda auf Platinblech, zu erkennen aben.

Dieser Analyse zufolge besteht das Altinger ohnerz aus:

Kieselerde	»	»	21.66
Thonerde	»	»	8.46
Eisenoxyd	»	»	69.58
Wasser	»	»	7.92
Mangan, Kalk	»	»	Spuren
			107.62.

Der bedeutende Ueberschufs bei dieser sorgfältig urchgeführten Analyse, rührt höchst wahrscheinlich avon her, dafs das Eisen in diesem Bohnerze sich im ustande des Oxyduls befindet, worauf auch dessen arbe und das Verhalten gegen den Magnet hindeu- n. Berechnet man das Eisenoxyd auf Oxydul, nach r Annahme, dafs 100 Oxyd 89,75 Oxydul entspre- en, so ergiebt sich folgende Zusammensetzung:

Kieselerde	»	21.66	Sauerstoff	11.25
Thonerde	»	8.46	»	3.90
Eisenoxydul	»	62.44	»	14.21
Wasser	»	7.92	»	7.14
Mangan, Kalk	»	Spuren		
		100.48.		

Der Sauerstoffgehalt der Kieselerde ist gleich der Hälfte des Sauerstoffgehaltes des Eisenoxyduls, mehr dem Sauerstoffgehalt der Thonerde, und der Sauerstoffgehalt des Wassers beträgt die Hälfte vom Sauerstoffgehalt des Eisenoxyduls.

Die Analyse wurde mit 2,249 Gramme wiederholt, das Erz aber mit kohlensaurem Kali geschmolzen, um die langwierige Digestion zu umgehen.

Die geglühete Kieselerde wog 0,458 Gramme, das Eisenoxyd 1,544, die Thonerde 0,193 und der Wassergehalt wurde zu 8,18 im 100 gefunden.

Die Zusammensetzung des Bohnerzes ist nach dieser Analyse:

Kieselerde	»	»	20.85
Thonerde	»	»	8.58
Eisenoxyd	»	»	68.65
Wasser	»	»	8.18
Kalk, Mangan		»	Spuren
			106.26.

Wird das Eisen auf Oxydul berechnet, so erhält man:

Kielerde	»	20.85	Sauerstoff	10.88
Thonerde	»	8.58	«	3.80
Eisenoxydul	»	61.61	»	14 00
Wasser	»	8.18	»	7.27
Kalk, Mangan	»	Spuren.		
		99.22.		

Die Sauerstoffquantitäten verhalten sich bei dieser Analyse wie bei der vorhergehenden.

Man zählt das Bohnerz in den mineralogischen Lehrbüchern zum Thoneisenstein, und betrachtet es, wie diesen, als ein mechanisches Gemenge von Eisenoxydhydrat und Thon. Das Altinger Bohnerz er-

scheint, nach den damit angestellten Untersuchungen, als eine eigenthümliche Art. Es enthält chemisch an Eisen und Thonerde gebundene Kieselerde und das Eisen im Zustande des Oxyduls. Man kann es als wasserhaltiges halb kieselsaures Eisenoxydul betrachten, welches mit etwas kieselsaurer Thonerde verbunden ist. Ohne Zweifel wird man bei mehreren anderen reinen Bohnerzen eine ähnliche Zusammensetzung finden, wenn man sie genauer untersucht. Es mufs indessen das sogenannte *dichte* Bohnerz von dem analysirten *schaaligen* Bohnerze wohl unterschieden werden. Jenes besteht sehr oft aus, durch Rollung abgerundeten, Stücken von Brauneisenstein, die manchmal, wie *Mohs* *) ganz richtig bemerkt, einen Kern von Schwefelkies enthalten, und aus diesem durch Zersetzung entstanden zu seyn scheinen. Das schaalige Bohnerz aber hat eine ursprüngliche sphäroidische Gestalt, und enthält die Kieselerde wohl immer chemisch gebunden. Das Titan, welches sich im metallischen Zustande im Gestelle der Hochöfen ansetzt, die Altinger Erze verschmelzen, rührt ohne Zweifel von den Körnern magnetischen Eisens, die dem Erze, obwohl höchst sparsam, beigemengt sind. Ich habe Bd. XI. S. 80 dieser Zeitschrift gezeigt, dafs das Kanderer Bohnerz vor dem Löthrohr eine schwache Titanreaction gebe. In allen Oberländer Hochöfen setzt sich Zinkoxyd an der Gicht an; ich habe indessen in dem Erze keines aufgefunden, und vermuthe, dafs der Zinkgehalt von beigemengter Blende oder Zinkglaserz herrühre. Die Mennige, die sich im Hochofen zu Kandern zuweilen in sehr schönen krystallinischen

*) Grundrifs der Mineralogie 2. Thl. S. 480.

Körnern auf das krystallisirte Zinkoxyd absetzt, kömmt wahrscheinlich von, dem Erze beigemengten, Bleiglanze, indem das Flufsmittel, der dichte weifse Jurakalk, keine Spur von Bleiglanz oder einem anderen Bleiminerale enthält.

In dem beschriebenen Bohnerze kommt häufig *Kugeljaspis* vor. Er ist mit demselben verwachsen, löst sich aber in der Regel leicht von ihm ab, und hinterläfst je nach seiner Gestalt, einen sphäroidischen, ellipsoidischen oder walzenförmigen, durch vollkommen glatte Flächen begrenzten, Raum. Seine Oberfläche ist glatt und meistens schmutzig olivengrün, wie das ihn umschliefsende Bohnerz. Die dünne grüne Rinde besteht aus beinahe reinem, durchscheinenden Quarze, der durch Eisenoxydul gefärbt ist. Im Innern ist der Jaspis gewöhnlich von rother Farbe. Das Ziegel-, Kirsch- und Fleischrothe erscheint am häufigsten, selten das Rosenrothe. Aber auch gelbe, grüne, weifse und braune Färbungen kommen vor, und gar oft ist der Jaspis gefleckt oder gebändert. Bei sehr vielen Stücken zu beobachtende Farbenbänder, die mit der Oberfläche derselben parallel laufen, beweisen, so wie die bei allen Stücken gleiche, vom Innern verschiedene Rinde, dafs diese Jaspisse eine ursprüngliche sphäroidische Bildung haben, und durch Aussonderung der Kieselerde aus der Masse des Bohnenerzes entstanden sind. Sonderbar ist es hierbei, dafs das quarzige Product, der Jaspis, das Eisen im Innern im Zustande des Oxydes enthält, während die Rinde und das Erz dasselbe als Oxydul enthalten, und letzteres in Verbindung mit Wasser.

Der rothe Kugeljaspis besteht aus:

Kieselerde	»	»	»	95.76
Eisenoxyd	»	»	»	2.74
Thonerde	»	»	»	1.50
				100.00.

In den Gruben des *Hertinger* Waldes kommen mit dem *Steinerz*, dessen Analyse ich oben mitgetheilt habe, weifse Jaspisse vor. Sie nähern sich dem Feuerstein und enthalten hin und wieder *Echinitenstacheln* und *Pectiniten*.

---

3. *Chemische Analyse einer neuen Abänderung des Magnesits (Magnesitspath) und eine neue sichere Methode, das Mangan von der Talk- und Kalkerde zu scheiden,*

vom

Hofrath *Stromeyer* in Göttingen. *)

Dieses Fossil kommt theils in vollkommen rein auskrystallisirten Rhomboëdern, theils in rhomboëdrisch-körnig zusammengehäuften Massen vor, und besteht, aufser einigen Procenten kohlensaurem Eisenoxydul und kohlensaurem Manganoxyd, nur aus kohlensaurer Talkerde, ohne die geringste Beimischung von kohlensaurem Kalk.

Bekanntlich hat man bisher den Magnesit blofs amorphisch angetroffen, und nur in den Bitterspathen ist die kohlensaure Talkerde in Verbindung mit kohlensaurem Kalke krystallinisch gefunden worden. In

*) Dieser, aus den Gött. gel. Anz. 1827. Stck. 158. (d. 4 Oct. 1827) S. 1569 ff. entlehnte, Auszug einer, von dem berühmten Verfasser in der Sitzung der Königl. Soc. der Wissensch. zu Göttingen am 25. Aug. 1827 mitgetheilten, neuen, interessanten Entdeckung durfte in diesem Jahrbuche um so weniger fehlen, da die Leser desselben früherhin bereits (1827. I. S. 259.) durch eine vorläufige Ankündigung aufmerksam darauf gemacht wurden.

krystallogischer Beziehung, zumal hinsichtlich der Untersuchungen über Isomorphose der Körper, ist daher die Auffindung einer vollkommen krystallisirten kohlensauren Talkerde ohne allen Kalkgehalt von nicht geringem Interesse. Uebrigens ist den Mineralogen dieses Fossil schon länger bekannt gewesen, aber von denselben bisher für Bitterspath gehalten worden. Nur Hrn. Prof. *Mohs* ist dessen wesentliche Verschiedenheit vom Bitterspath nicht entgangen, und dasselbe ist auch bereits von ihm in seiner Mineralogie als eine eigene Mineralspecies des Kalkhaloids unter der Benennung *brachytypes Kalkhaloid* aufgeführt worden, weil seinen Untersuchungen zufolge sich dasselbe nicht nur durch eine etwas gröfsere Härte und ein etwas gröfseres specifisches Gewicht, sondern auch durch ein mehr zugespitzteres Rhomboëder von dem eigentlichen Bitterspath, oder seinem *makrotypen* Kalkhaloid, unterscheidet. Eine so wesentliche Verschiedenheit in der Structur und den physischen Eigenschaften liefs daher Hrn. Prof. *Mohs* auch nicht ohne Grund vermuthen, dafs sich dieses Fossil ebenfalls in seiner Mischung vom Bitterspathe unterscheide, und wahrscheinlich den kohlensauren Kalk und die kohlensaure Talkerde in einem andern Verhältnisse mit einander verbunden enthalte, als dem, worin dieselben im Bitterspathe vorkommen. Um hierüber indessen volle Gewifsheit zu erlangen, übersandte derselbe dem Hrn. Hofr. *Stromeyer* sehr reine characteristische Bruchstücke von dem brachytypen Kalkhaloid aus Salzburg, um dieses Fossil einer genauen chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Durch diese ist nun nicht allein die Vermuthung des berühmten Wiener Mineralogen, dafs

h dieses Fossil auch in seiner Mischung von dem tterspath unterscheide, vollkommen bestätigt wor- n, sondern es hat sich aus derselben ergeben, dafs ssen Mischung von der des Bitterspaths gänzlich ver- hieden ist, und insbesondere dadurch von demselben weicht, dafs es gar keinen kohlensauren Kalk ent- lt. Demnach kann dasselbe auch fernerhin nicht ehr zum Kalkhaloid gezählt werden, und möchte her wohl am passendsten seine Stelle im System, als äthiger Magnesit, oder Magnesitspath, beim Magnesit halten. Dieses in der That höchst unerwartete Re- ltat veranlafste hierauf den Hrn. Hofr. *Stromeyer* auch ne Untersuchung der unter dem Namen Bitterspath, olomit, Miemit, Braunspath, Bitterkalk, Gurho- n u. s. w. bekannten Fossilien vorzunehmen, deren ittheilung er sich aber für eine andere Sitzung der niglichen Societät vorbehält. Indessen verschaffte m diese Untersuchung doch Gelegenheit das *Mohs*'sche ssil noch von drei andern Orten zu erhalten, und s Resultat der ersten Analyse vollkommen bestätigen können.

Die vier von ihm zerlegten Varietäten des Mag- sitspaths fanden sich folgendermafsen zusammen- setzt:

I. Magnesitspath, in weingelb gefärbten Rhom- bëdern krystallisirt, vom rothen Kopf im Salzburgi- hen Zillerthale, und von Hrn. Prof. *Mohs* als bra- chytypes Kalkhaloid erhalten, bestand aus:

Talkerde	»	»	41,06
Eisenoxydul	»	»	8,57
Manganoxyd	»	»	0,43
Kohlensäure	»	»	48,94
			99,00.

Oder, als kohlensaure Verbindung berechnet, und die Kohlensäure nach der Capacität der Basen bestimmt, wobei auf 100 Talkerde 106,5 Kohlensäure, auf 100 Eisenoxydul 61,2 Kohlensäure und auf 100 Manganoxyd 60,4 Kohlensäure angenommen worden sind, aus:

kohlensaurer Talkerde	»	»	84.79
kohlensaurem Eisenoxydul	»	»	13.82
kohlensaurem Manganoxyd	»	»	0,69
			99,30.

II. Magnesitspath, in blafs gelblich braun gefärbten Rhomboëdern, in Chloritschiefer eingewachsen, aus dem Fassathal in Tyrol, hielt:

Talkerde	»	»	40,19
Eisenoxydul	»	–	10,53
Manganoxyd	»	»	0,49
Kohlensäure	»	»	48,48
			99,69.

Oder:

kohlensaure Talkerde	»	»	82,89
kohlensaures Eisenoxydul	»	»	16,97
kohlensaures Manganoxyd	»	»	0,78
			100,64.

III. Magnesitspath, in erbsengelb gefärbten, rhomboëdrisch-körnigen Massen, mit Bitterspath und blätterigem Talk von St. Gotthard in der Schweiz, gab:

Talkerde	»	»	42,40
Eisenoxydul	»	»	6,47
Manganoxyd	»	»	0,62
Kohlensäure	»	»	49,67
			99,16.

Oder:

kohlensaure Talkerde	»	»	87,56
kohlensaures Eisenoxydul	»	»	10,52
kohlensaures Manganoxyd	»	»	0,99
			99,07.

IV. Magnesitspath, in schwarz gefärbten, rhomboëdrisch-körnigen Massen, von Hall in Tyrol, enthielt:

Talkerde » » » »	43,44
Eisenoxydul » » »	4,98
Manganoxyd » » »	1,52
Kohlensäure » » »	49,93
Kohle » » » »	0,11
	99,98.

oder:

kohlensaure Talkerde » »	89,70
kohlensaures Eisenoxydul » »	8,02
kohlensaures Manganoxyd » »	2,44
Kohle » » » »	0,11
	100,27.

Die in diesem Magnesitspath enthaltene Kohle ist ie beim Anthrakonit Ursache der schwarzen Farbe sselben, und man könnte daher denselben auch als ne besondere Varietät des Magnesitspaths, vielleicht ter der Benennung von *Anthrako-Magnesitspath*, bechten. Die Kohle kommt übrigens in demselben enfalls nur mechanisch eingemengt vor.

Da alle vier untersuchten Magnesitspathe neben r kohlensauren Talkerde auch zugleich kohlensau- Eisenoxydul und kohlensaures Manganoxyd entten, so läfst es sich zwar vor der Hand nicht mit liger Bestimmtheit entscheiden, ob diese kohlenren Salze auch wesentlich zur Mischung dieses Fos- gehören und mit der kohlensauren Talkerde als ppelsalz vereinigt darin vorkommen, oder ob sie h darin vielmehr nur zufällig und blofs in der kohsauren Talkerde aufgelöst befinden. Die geringe nge derselben in Vergleich zu der kohlensauren lkerde, und noch mehr ihr veränderlicher Gehalt, chen es indessen um Vieles wahrscheinlicher, dafs

sie nur als zufällige Bestandtheile in diesem Fos
le enthalten sind, und deſshalb hat der Hofr. *St*
meyer auch kein Bedenken getragen, dasselbe z
Magnesit zu zählen.

Den Beschluſs dieser Abhandlung machten n
einige Bemerkungen über die bei dieser Analyse
folgte Methode und ein dabei eingeschlagenes ne
Verfahren zur Scheidung des Mangans von der Ta
erde, welches auch mit günstigem Erfolge zur Tr
nung dieses Metalloxyds vom Kalk benutzt werd
kann.

Die bisher von den Chemikern zur Scheidu
des Mangans von der Talkerde und dem Kalk in A
wendung gebrachten Methoden sind zum Theil se
umständlich, zum Theil gewähren sie auch keine vo
ständige Abscheidung dieses Oxyds von den genan
ten Basen.

Durch die Fällung aller drei Basen in der Wärm
durch basische fixe kohlensaure Alkalien, Glühu
des Niederschlags und Behandlung desselben mit
luirter Salpetersäure bewirkt man nur selten eine
nigermaſsen genügende Trennung des Mangans. Be
ser gelingt dagegen dieselbe, wenn man den dur
die fixen kohlensauren Alkalien erhaltenen Niederschl
gleich in Salpetersäure auflöst, die Auflösung zur Tr
ckenheit verraucht, und die trockene Salzmasse vo
sichtig glüht, bis alles salpetersaure Mangan zerse
worden ist, wo dann das gebildete Manganhyperox
dul durch Wasser leicht getrennt werden kann. D
se Methode erfordert indessen groſse Behutsamke
und öftere Prüfungen, damit durch nicht zu stark
Glühen auch etwas von dem salpetersauren Kalk- o

terdesalze zersetzt wird, oder sich bei zu gelin-
Glühen ein Theil des salpetersauren Mangans der
inderung in Manganhyperoxydul entzieht, welches
nders da leicht der Fall ist, wo gröfsere Mengen
Kalk- und Talkerde mit kleinen Mengen von Man-
vorkommen. Die Fällung des Mangans durch
vefelwasserstoffsaure Salze, welche von Hrn. *Ber-*
s öfters benutzt worden ist, führt gleichfalls zu
er vollständigen Scheidung dieses Metalloxyds,
st wenn die Auflösungen möglichst neutral sind.
h hat nachgehends die Fortschaffung des überflüs-
ngewandten schwefelwasserstoffsauren Salzes gro-
Unbequemlichkeiten, und aufserdem mufs das da-
h gefällte Mangan von Neuem wieder aufgelöst und
h kohlensaure Alkalien niedergeschlagen werden,
n man die Menge desselben mit Genauigkeit be-
men will.

Diese Umstände machten es dem Hofr. *Stromeyer*
on lange wünschenswerth einen leichtern und
ern Weg zur Abscheidung des Mangans zu erhal-
Diesen schmeichelt er sich jetzt durch folgendes
dieser Analyse angewandte Verfahren wirklich
ngt zu haben. Aus der salzsauren, durch Salpe-
äure zuvörderst gehörig oxydirten, Auflösung
Fossils wurde zuerst das Eisen in der Kälte und
angemessener Verdünnung durch neutrale fixe
lensaure Alkalien niedergeschlagen; eine Methode,
he zur Fällung des Eisens, und Abscheidung des-
en vom Mangan, Kalk und Talkerde allen übrigen
Genauigkeit vorzuziehen ist, sobald sie mit der ge-
igen Umsicht ausgeführt wird. Nachdem das Ei-
auf diese Weise fortgeschafft worden war, wurde

durch die rückständige, zuvor wieder angesäuerte und etwas in die Enge gebrachte Auflösung ein Strom Chloringas hindurchgeleitet, bis dieselbe in Verhältniss ihres Mangangehalts hinreichend damit gesättigt war, worauf sie nun aufs Neue wiederum mit neutralen kohlensauren Alkalien bis zum leichten Ueberschuss versetzt wurde. Hierdurch wird das Mangan auf das Vollständigste im Zustande des Hyperoxyduls ausgeschieden. Da das Mangan indessen nicht momentan niederfällt, sondern allmälig, so thut man gut, das kohlensaure Alkali, zumal da, wo viel Mangan vorkommt und auch zugleich Kalk vorhanden ist, ebenfalls nur nach und nach hinzuzufügen, bis die Flüssigkeit sich völlig entfärbt und kein Mangan sich weiter ausscheidet, weil man sonst leicht Gefahr läuft, dass bei einer Uebersättigung mit kohlensaurem Alkali durch längeres Stehen der Flüssigkeit an der Luft etwas Kalk, und auch wohl Talkerde mit niedergeschlagen wird. Bei einem sehr geringen Mangangehalte bedarf es keiner Hindurchleitung eines Stroms Chloringas, sondern man reicht auch schon mit Chlorinwasser aus.

Nach Entfernung des Mangans ist die Talkerde durch phosphorsaures Natron und ätzendes Ammoniak gefällt worden. Dabei ist aber die Vorsicht gebraucht, die Auflösung zuvörderst wieder mit Salzsäure zu übersättigen und zu kochen, um alle Kohlensäure fortzujagen, und dann erst derselben, nach dem Erkalten, zuerst phosphorsaures Natron und nachgehendes ätzendes Ammoniak hinzuzufügen. Ohne diese Cautel gewährt diese Methode keine Sicherheit. Den gehörig ausgesüssten und hierauf geglühten Niederschlag be-

net der Hofr. *Stromeyer*, zufolge eigener darüber stellten Versuche, auf 100 zu 37 Talkerde. Der bedarf nur bis zum anfangenden Rothglühen erzu werden. Das von dem verstorbenen *Murray* dinburg empfohlene starke und anhaltende Glühen elben ist ganz überflüssig. Bei der Anwendung kohlensauren Ammoniaks, so wie auch bei einem halte von kohlensaurem Alkali, wird viel phossaure Talkerde in den Auflösungen zurückgehalwoher auch wohl die Abweichungen in den An des Talkerdegehalts dieses Salzes liegen mögen.

Vermischte analytisch-chemische Erfahrungen,

von

Dr. *Du Menil.*

über Scheidung des Mangans vom Eisen, wie auch des Kobalts vom Mangan.

Es ist mir nicht gelungen, die zur Scheidung des s vom Mangan empfohlenen arseniksauren Alkamit Erfolg anzuwenden; auch schien mir dieses er, wegen der grofsen Empfindlichkeit dieser entien gegen die neutralen Manganoxydulsalze, auch gegen das denselben entsprechende Chlorgan, nicht paſslich. Man weifs zwar, dafs in den säuerten Solutionen dieser Salze kein Niederschlag jenen arseniksauren Salzen entsteht; aber dann sich auch eine bedeutende Menge Deuterochlors hinzumischen, ehe Trübung erfolgt. Eben so g fand ich die, freilich nur vorgeschlagene, Oxalzur Trennung des Kobalts vom Mangan bei eiUntersuchung des Erdkobalts brauchbar. Man zeugt sich davon schon durch die Behandlung frischgefällten kohlensauren Manganoxyduls mit säure. Wird jenes Salz nämlich mit dieser Säure irt, so bildet sich ein sehr unlösliches oxalsauManganprotoxyd, während die überstehende Säu-

re nur nahe *ein* Procent ihres eigenen Gewichts davon aufnimmt (wie sich dieses durch Abdampfen der Solution u. s. w. leicht ergiebt).

Ammoniakliquor, mit dem oxalsauren Manganoxydul geschüttelt, zersetzt dieses zum Theil, nimmt aber auch Manganprotoxyd auf, welches sich jedoch nach ein paar Stunden bis auf unwägbare Mengen als braunes Oxyd wieder absetzt. Da sich Kobaltoxyd unter diesen Umständen in Auflösung hält, so ist, glaub ich, hiermit ein gutes Mittel zur Scheidung beider gefunden. Dafs kohlensaures Ammoniak der Solution dieser Metalle, im Uebermafs hinzugefügt, zum Ziele führen werde, läfst sich erwarten.

II. *Ueber das Verhalten des schwefelsauren Bleis gegen Salzsäure.*

Bei früheren Untersuchungen inländischer Antimon- und wismuthhaltiger Bleisulphuride bekam ich stets, selbst nach Anwendung sehr verdünnter Salpetersäure, grofse Mengen schwefelsauren Bleioxyds im Rückstande, so dafs ich das von *Klaproth* bei der Analyse des Wismuth-Bleierzes erhaltene Quantum von nahe 46 Gran auf 100 des Fossils gar nicht so auffallend fand; aber das Verhalten dieses Salzes gegen die Salzsäure schien mir desto merkwürdiger. Läfst man diese Säure nämlich in der Hitze darauf wirken, so entsteht eine Auflösung die viel Chlorblei absetzt, und viel übersaures schwefelsaures Bleioxyd zurückhält.

Um über diese Erscheinung etwas Bestimmtes zu erfahren, liefs ich noch feuchtes schwefelsaures Bleioxyd im Uebermafs mit Salzsäure von 1,115 Eigengewicht sieden, und gofs die bald darauf klar gewordene Solution schnell vom Bodensatze ab. Ob nun gleich das Abgiefsen ohne Einhalt vor sich ging, so gelang es mir doch nicht, alle Krystallflittern, die sich jählings in der Flüssigkeit bildeten, mit einem Male überzubringen, und selbst die ziemlich starke Salzhaut mufste zurückbleiben; dennoch hatten sich

660 Gran der Flüssigkeit, nach dem Erkalten, Gran eines Salzes abgelagert, welches mit der 40fa- Menge Wassers digerirt, nur Spuren von schwe- urem Blei hinterliefs.

Die überstehende saure Solution gab nun erhitzt, st Dämpfe von Hydrochlorsäure, bis gleichsam Stillstand damit eintrat und sich nach stärkerer itzung der schwerere weifse Rauch der Schwefel- e zeigte. Nahm ich gedachten Stillstand wahr, den Inhalt das Gefäfses zu beobachten, so fand eine *ölähnliche*, flüssige Masse darin, die erst nach ltender Behandlung über Feuer zu 5 Gr. trocke- schwefelsauren Bleioxyds überging.

Eine gleiche Portion der salzsauren Auflösung 0 Gr.) lieferte 57,75 Gran schwefelsauren Baryt, ielt also die Säure von 71,25 — 5 = 66,25 Gran vefelsauren Bleioxyds, welches durch dieselbe zer- worden war, neben gedachten 5 Gran des neutra- alzes.

Es folgt aus dieser Erfahrung — wie sie mich auch ere Praxis lehrte — dafs man das schwefelsaure xyd durch Hydrochlorsäure von den Kieseltheil- der Bergart bei Analyse eines Sulphurids sehr t trennen könne, und dafs, wenn die Solution in em Fall auch nebenher Bleioxyd — ohne Schwe- ure — führte, sie nur zur mäfsigen Trockene ge- bt zu werden braucht, um, durch blofse Behand- mit Wasser, letzteres aus dem erhaltenen Chlor- zu berechnen.

Dafs *Klaproth* hier die Schwefelsäure übersah, hah wohl weil er wie *Bergmann*, *Kirwan* u. A. t glaubte, dafs sehr verdünnte Salpetersäure die dation des Schwefels bewirken könne, und dafs Unauflöslichkeit des vermeintlichen einfachen Blei- ds in Salpetersäure durch einen veränderten Ag- gatzustand verursacht sey.

5. *Einige Bemerkungen über die Fällung des Bleioxy durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze,*

vom

Prof. *Gustav Bischof* in Bonn. *)

Unlängst wurden mir von einer benachbart Bleihütte einige Bleiproben zur chemischen Unte suchung zugesandt. Zwei dieser Proben (von j der 64 Gran) löste ich zu dem Ende in verdünnt Salpetersäure unter mitwirkender Wärme auf, u fällte das Blei mit schwefelsaurem Natron. I ich versäumt hatte, vorher die freie Salpetersäu durch Abdampfen zu entfernen, so erhielt ich aus d einen Auflösung an schwefelsaurem Bleioxyd n 89,55 Gr. (entsprechend 61,15 Gr. Blei) und aus d andern gar nur 85,75 Gr. (entsprechend 58,55 G Blei.) Die weitere Untersuchung der abgegossen Flüssigkeiten lieferte in der ersten Auflösung no 2,95 Gr., in der zweiten 7,2 Gr. schwefelsaures Bl Oxyd. Da in beiden Auflösungen die freie Salpete säure nur wenig betragen haben konnte, so ersie man hieraus, wie stark auflösend die Salpetersäure a das schwefelsaure Bleioxyd wirkt, welches übrige schon früher bekannt war.

Bei der Wiederholung beider Versuche neutra

*) Ueber den ursprünglichen Zweck dieser Abhandlung spric sich der Herr Verfasser in einem Briefe an den Heraus ber dieser Zeitschrift (d. d. am 3. Sept 1827) folgend maſsen aus: „Diesen Aufsatz habe ich schon vor einig Jahren geschrieben; ich hoffte immer Zeit zu gewinne noch mehr Versuche über Fällungen und Nichtfällung von Salzen bei Gegenwart anderer Salze anstellen zu k nen, um die Sache aus einem allgemeinern Gesichtspu te zu betrachten; allein es war mir dieſs bis jetzt no immer nicht möglich.“ *d. Red.*

te ich die freie Salpetersäure durch Aetzammoniak. a ich jedoch von letzterem zu der einen Auflösung nige Tropfen zu viel hinzugesetzt hatte: so löste h das niedergefallene Bleioxyd durch einige Trop- Essigsäure wieder auf. Da beide Auflösun- nicht sehr verdünnt waren, und ich gerade kein ubersalz zur Hand hatte, so nahm ich, ungeach- der richtigen Bemerkung des Hrn. Prof. *Pfaff*, s in keinem Falle hierzu schwefelsaures Kali ge- mmen werden dürfe, *) dennoch dieses Salz. Aber erhielt ungleich weniger schwefelsaures Blei- yd, als in den beiden vorhergegangenen Versuchen, d die geringste Menge aus der Auflösung, die mit igsäure versetzt worden war. Schon dieser letz- re Umstand brachte mich auf die Vermuthung, dafs m Fällungsmittel nicht einzig und allein die geringere nge des erhaltenen Niederschlags zugeschrieben rden könne; um so weniger, da in den beiden zteren Versuchen die Auflösung ohngefähr eben so rk verdünnt war, als in den beiden erstern.

Um der Sache näher nachzuspüren, löste ich rmals 64 Gr. Blei in Salpetersäure auf, und ver- nnte das entstandene salpetersaure Bleioxyd mit der fachen Menge Wassers. So viel mochte in den vor- rgegangenen Versuchen die Verdünnung ebenfalls tragen haben. Absichtlich wurde die Salpetersäure grofsem Ueberschusse angewandt, damit durch Neu- lisation mittelst Ammoniak um so mehr salpeter- res Ammoniak entstehen sollte. Ich setzte gleich- ls einige Tropfen Ammoniak zu viel hinzu, und lö-

*) *Dessen* Handbuch der analytischen Chemie B. II. S. 291. Vgl. auch B. I. S. 187. u. 189. der zweiten Aufl.

ste den entstandenen Niederschlag wieder durch E
sigsäure auf. Hierauf wurde mit schwefelsaur
Kali niedergeschlagen, ohne aber die Flüssigkeit u
zurühren. Nachdem die über dem Niederschl
stehende klare Flüssigkeit decantirt worden, sch
schwefelsaures Kali abermals schwefelsaures Bl
oxyd nieder. Als aber aus einem Theil dieser Fl
sigkeit mit Ammoniak alles Bleioxyd gefällt, u
der Niederschlag wieder durch Essigsäure aufgel
worden, brachte schwefelsaures Kali nicht einmal ei
Trübung mehr hervor. Hieraus ergab sich nun, d
das salpetersaure und besonders das essigsaure Am
moniak in diesen, wie in den vorhergegangenen, Vers
chen die vollständige Ausscheidung des Bleioxyds dur
schwefelsaures Kali hauptsächlich verhindert hab
mufsten; denn das Wasser der Auflösung konnte,
es nur die 60fache Menge des salpetersauren Bleioxy
betrug, nur eine verhältnifsmäfsig sehr geringe Men
schwefelsaures Bleioxyd zurückgehalten haben. D
freie Essigsäure hinderte ebenfalls nicht mehr die F
lung des Bleivitriols als reines Wasser; denn als
einer dritten Portion jener decantirten Flüssigkeit E
sigsäure gesetzt wurde, fällte das schwefelsaure K
nach wie vor das schwefelsaure Bleioxyd.

Es kam nun darauf an, auf directem Wege mi
von der Auflöslichkeit des Bleivitriols in essigsaure
und salpetersaurem Ammoniak zu versichern. Sch
ein vorläufiger Versuch zeigte, dafs das essigsau
Ammoniak geradezu das schwefelsaure Bleioxyd au
löse. Dem Gewichte nach fand ich die Auflöslich
keit desselben wie folgt:

22 Gran ausgeglühtes schwefelsaures Bleioxy

ichte man in 1036 Gr. essigsaures Ammoniak von
)36 spec. Gewicht, erwärmte ganz gelinde die Flüs-
keit, und liefs sie über Nacht in einer Temperatur
n 10° R. stehen. Am andern Morgen gofs man
10 Gr. der klaren Flüssigkeit ab, und fand am Boden
ch 1 Gr. (im ausgeglühten Zustande) unaufgelöst
bliebenes schwefelsaures Bleioxyd. Es hatten sich
glich 21 Gran Bleivitriol in 989 Gr. essigsaurem
mmoniak, oder 1 Theil des ersteren in 47 Th.
s letzteren bei einer Temperatur von 10° aufgelöst.

Diese Auflösung wurde in drei Portionen getheilt.
irch die erste liefs ich Schwefelwasserstoffgas strei-
en, welches einen beträchtlichen Niederschlag von
hwefelblei bewirkte. In die zweite gofs ich concen-
rte Schwefelsäure, welche sogleich schwefelsaures
ioxyd niederschlug; durch die filtrirte Flüssigkeit
s ich nachher Schwefelwasserstoffgas strömen,
lches aber nur eine sehr schwache Bräunung her-
rbrachte. Zur dritten Portion setzte ich eine Lö-
ng von schwefelsaurem Kali. Im ersten Augenblick
igte sich nicht einmal eine Trübung; erst nach län-
rer Zeit wurde die Flüssigkeit milchig, und am an-
rn Morgen hatte sich alles schwefelsaure Bleioxyd
Boden gesetzt; denn beim Zusatze von Schwefel-
ire fiel nichts mehr nieder, und auch Schwefelwas-
stoffgas brachte eine kaum etwas merklichere
ïunung als im vorhergehenden Versuch hervor.

Diese Resultate waren mir zum Theil unerwar-
. Dafs Schwefelsäure den Bleivitriol aus seiner Auf-
ung in essigsaurem Ammoniak niederschlagen wür-
, war zu erwarten, da sie das essigsaure Ammo-
k zersetzt; sofern daher das schwefelsaure Bleioxyd

im schwefelsauren Ammoniak nicht gleich auflöslich ist, wie im essigsauren Ammoniak, so mufste jenes gefällt werden; diese Auflöslichkeit scheint aber sehr gering zu seyn, da Schwefelwasserstoffgas nachher nur eine schwache Bräunung bewirkte. Auf welche Weise hingegen das schwefelsaure Kali die fast vollständige Fällung des im essigsauren Ammoniak aufgelösten Bleivitriols verursachte, diefs war schwieriger zu begreifen. Nehmen wir freilich an, dafs schwefelsaures Kali und essigsaures Ammoniak einander zersetzen, und essigsaures Kali und schwefelsaures Ammoniak geben, so tritt der vorige Fall ein, und unter der Annahme, dafs das gebildete essigsaure Kali nicht auflösend auf den Bleivitriol wirke, hätte sich letzterer ausscheiden müssen. Allein dafs eine solche Zersetzung durch doppelte Wahlanziehung Statt finde, ist nicht wahrscheinlich, und der gleich zu beschreibende Versuch zeigt auch, dafs sie wirklich nicht Statt finden kann. Ich gofs nämlich zu einer sehr concentrirten Lösung von essigsaurem Kali eine ebenfalls sehr concentrirte Lösung von schwefelsaurem Ammoniak: sogleich entstand ein beträchtlicher Niederschlag von schwefelsaurem Kali, welches beweiset, dafs eben genannte Salze einander zersetzen. Wenn diefs aber der Fall ist, so können nicht umgekehrt schwefelsaures Kali und essigsaures Ammoniak einander zersetzen. Der beim Zugiefsen des schwefelsauren Kali aus seiner Auflösung in essigsaurem Ammoniak niedergefallene Bleivitriol kann also nicht durch Zersetzung jener beiden Salze entstanden seyn.

Zur Bestimmung der Auflöslichkeit des schwefelsauren Bleioxyds in salpetersaurem Ammoniak brachte ich 18 Gran des erstern (im ausgeglühten Zustande)

n 1290 Gr. einer concentrirten wässerigen Lösung
les letztern, deren spec. Gewicht gleich 1,29 war,
nd liefs die Flüssigkeit über Nacht in einer Tempera-
ur von 10° R. stehen. Am andern Morgen gofs ich
261 Gr. der klaren Flüssigkeit ab, und auf dem Bo-
len fanden sich noch 16,7 Gr. unaufgelöstes schwefel-
aures Bleioxyd (im ausgeglühten Zustande). Es hat-
en sich daher nur 1,3 Gr. Bleivitriol in 1259,7 Gr.
alpetersauren Ammoniak, oder 1 Th. des erstern in
)69 Th. des letzteren aufgelöst bei 10° R.

Diese Auflösung wurde ebenfalls in drei Portionen
etheilt. Schwefelwasserstoffgas schlug aus der ersten
chwefelblei nieder. Schwefelsäure trübte die zweite
icht. Schwefelsaures Kali zur dritten Portion gesetzt,
rachte aber nach einigen Minuten eine Trübung her-
or, und bald darauf setzte sich schwefelsaures Blei-
xyd ab. Schwefelwasserstoffgas bewirkte in der
iltrirten Flüssigkeit eine kaum merkliche Trübung.
)afs die Schwefelsäure den Bleivitriol nicht fällen wür-
le, war zu erwarten; denn da sie das salpetersaure
Ammoniak zersetzte, so mufste der Bleivitriol in der
rei werdenden Salpetersäure aufgelöst bleiben. Auf
velche Weise aber das schwefelsaure Kali die fast
ollständige Fällung des in dem salpetersauren Ammo-
iak aufgelösten schwefelsauren Bleioxyds bewirkte,
st so schwierig einzusehen, als die ähnliche Fällung
esselben aus dem essigsauren Ammoniak durch schwe-
elsaures Kali.

Um nun endlich noch die Auflöslichkeit des Blei-
itriols in Salpetersäure zu erforschen, wurden
53 Gran ausgeglühtes schwefelsaures Bleioxyd in
144 Gr. Salpetersäure von 1,144 spec. Gew. gebracht

und in einer Temperatur von 10° R. stehen gelassen. Am andern Morgen wurden 1054 Gr. klare Flüssigkeit abgegossen, und am Boden fanden sich noch 146,9 Gr. unaufgelöst gebliebener ausgeglühter Bleivitriol. Es hatten sich folglich 6,1 Gr. Bleivitriol in 1047,9 Gr. verdünnter Salpetersäure, oder 1 Th. des erstern in 172 Th. des letzteren bei einer Temperatur von 10° aufgelöst.

Um zu prüfen, ob die Salpetersäure einen Theil des aufgelösten Bleivitriols wieder fallen lassen würde, wenn man sie mit noch mehr Wasser verdünnt, goſs ich nach und nach zur Auflösung 12 Unzen destillirtes Wasser; allein es entstand nicht einmal eine Trübung. Hieraus folgt also, daſs die Salpetersäure, wenn sie einmal schwefelsaures Bleioxyd aufgelöst hat, dasselbe durch Verdünnung mit Wasser nicht mehr fallen lasse. Ob nun aber eine sehr gewässerte Salpetersäure nach Verhältniſs ihres Gehalts an concentrirter Säure von dem Bleivitriol auflösen könne, oder ob sich ihre Auflösungsfähigkeit mit dem Grade der Verdünnung vermindere, kann ich, da ich hierüber keine weiteren Versuche angestellt habe, gegenwärtig nicht entscheiden. Das Letztere ist zwar nicht wahrscheinlich, da jenes hinzugesetzte Wasser keine theilweise Ausscheidung des Bleivitriols bewirkte; allein es wäre doch möglich, daſs eine solche salpetersaure Auflösung, wenn sie einmal von dem schwefelsauren Bleioxyd aufgenommen hat, dasselbe bei der Verdünnung mit Wasser ganz zurückhalten könnte, während die von Haus aus verdünnte Säure nur eine geringere Menge von dem Salze auflösen könnte. So scheint wenigstens *Pfaff* die Sache anzusehen; denn

er schreibt vor, bei Zerlegung des Bleiglanzes durch Salpetersäure, *) den Rückstand mit vielem warmen Wasser auszulaugen, um die Wiederauflösung des gebildeten schwefelsauren Bleis durch Verdünnung der Salpetersäure zu verhindern. Es wäre wohl der Mühe werth, die Auflöslichkeit des Bleivitriols in Salpetersäure, bei verschiedenen Graden der Concentration der letzteren, durch weitere Versuche zu bestimmen. Vielleicht erlaubt es mir die Zeit, dieſs selbst zu thun. —

Mit jener, durch 12 Unzen Wassers verdünnten, salpetersauren Auflösung stellte ich noch einige Versuche an, wovon ich hier noch einiges mittheilen will.

Kohlensaures Ammoniak zu einer Portion dieser Auflösung bis zur Sättigung der Salpetersäure gesetzt, bewirkte einen weiſsen flockigen Niederschlag von Bleivitriol: zum Beweis, daſs letzterer in freier Salpetersäure leichter auflöslich ist, als in salpetersaurem Ammoniak, wie auch aus den obigen, auf directem Wege angestellten Versuchen über die Auflöslichkeit beider Auflösungsmittel folgt. In der abfiltrirten Flüssigkeit brachte Schwefelwasserstoffgas nur eine sehr schwache Bräunung hervor. Daſs dieſs nicht im Widerspruche mit der obigen Angabe sey, wo unter ähnlichen Umständen Schwefelwasserstoffgas Schwefelblei niederschlug, leuchtet ein, wenn man erwägt, daſs dort der Bleivitriol in einer concentrirten Lösung von salpetersaurem Ammoniak, hier aber nur in einer sehr verdünnten desselben Salzes aufgelöst enthalten war.

Zu einer zweiten Portion gedachter Auflösung setzte ich etwas Essigsäure, und neutralisirte hierauf wiederum durch kohlensaures Ammoniak, um die

*) A. a. O. B. II. S. 293.

Entstehung von essigsaurem Ammoniak neben dem salpetersauren Ammoniak zu veranlassen. Hier zeigte sich zwar Trübung, sie war aber viel schwächer als im vorhergehenden Versuch, und verschwand wieder, als noch mehr Essigsäure und Ammoniak zugesetzt wurde.

Zu einer dritten Portion der Auflösung wurde Schwefelsäure gesetzt, wodurch ein Theil des aufgelösten Bleivitriols ausgefällt wurde. Hieraus ergiebt sich, dafs es vortheilhaft sey, bei der Fällung des Bleis aus seiner salpetersauren Auflösung durch Schwefelsäure, letztere im Ueberschusse zuzusetzen, weil dadurch die Auflösungsfähigkeit der Salpetersäure geschwächt wird.

Salzsäure zu einer vierten Portion gesetzt, bewirkte keine Trübung.

Schliefslich mufs ich die Frage aufwerfen: wie wirkt das salpetersaure Ammoniak, und insbesondere das essigsaure Ammoniak, als Auflösungsmittel auf das schwefelsaure Bleioxyd? — Sollte etwa das Ammoniaksalz mit dem Bleisalz ein lösliches Doppelsalz bilden? — Letzteres wäre nicht unwahrscheinlich, da die Geneigtheit der Ammoniaksalze, Doppelsalze zu bilden, bekannt ist. Vielleicht erlaubt es mir die Zeit, diesem Gegenstande weiter nachzuforschen.

Zusammenstellung der vorzüglichsten Resultate dieser Abhandlung.

1. Der Bleivitriol löset sich nicht blofs in freier Salpetersäure, sondern auch in salpetersaurem Ammoniak und in essigsaurem Ammoniak. 1 Theil Bleivitriol erfordert bei 10° R. zur Auflösung 172 Th. Salpetersäure von 1,144 spec. Gew., 969 Theile einer wässerigen Lösung von salpetersaurem Ammoniak

n 1,29 specifischem Gewicht, und 47 Theile wäs-
riges essigsaures Ammoniak von 1,036 spec. Gew.

2. Die auflösende Kraft der Salpetersäure auf
eivitriol scheint sich durch Verdünnung derselben
it Wasser nicht zu vermindern.

3. Zur Fällung des Bleies aus seiner salpetersau-
n Auflösung dient am besten die freie Schwefelsäure.
Wird letztere im Ueberschusse angewandt, so bleibt
ne nur *sehr geringe* Quantität schwefelsaures Blei in
uflösung. Weit weniger zweckmäfsig ist die An-
endung des Glaubersalzes oder des schwefelsauren
alis als Fällungsmittel für das Blei.

4. Von der Auflösungsfähigkeit des essigsauren
mmoniaks auf Bleivitriol dürfte in manchen Fällen
der analytischen Chemie eine nützliche Anwendung
machen seyn, wenn mit Bleivitriol zugleich andere
hwer- oder unlösliche schwefelsaure Salze niederge-
hlagen werden, um jenen von diesen abzusondern.

orrespondenz-Nachrichten und andere vermischte Notizen.

1. *Ueber die Elasticität des Pulvergases,*

von

*Christoph Hansteen.**)

Ich habe mehrere Versuche des hiesigen Artil-
rie-Corps mathematisch behandelt, und mehrere
cht interessante Resultate herausgebracht. Erstens
be ich den *Coëfficient des Widerstandes der Luft* be-
immt; zweitens durch den Werth dieser Coëfficien-
n die *Initialgeschwindigkeit* der Kugeln aus den be-

*) Aus einem Briefe an den Prof. *Schweigger* d. d. Christia-
nia den 2. Jul. 1827. (Vgl. 1827. III. 109 Anm.)

obachteten Schufsweiten gefunden. 3. Da die Versuche mit einer 21 Kaliber langen Kanone gemacht sind, welche nach und nach bis auf 11 Kaliber Länge abgeschnitten wurde, so habe ich dadurch *das Gesetz der Elasticität des Pulvergases* gefunden. Im Augenblick der Entzündung, ehe die Kugel seinen Platz verlassen hat, ist bei der 6pfündigen Kanone mit $2\frac{1}{2}$ Pf. Ladung die anfängliche Elasticität des Gases = 2087 Atmosphären, und bei einer Ladung von 2 Pf. = 2311 Atmosphären; (die gröfsere Elasticität der kleinern Ladung rührt von der besseren vollkommneren Auflösung oder Verbrennung derselben her) und diese anfängliche Elasticität scheint sich zu verhalten *umgekehrt wie die Quadratwurzeln der Länge der Kardusen* *) (der Pulvercylinder). Die Elasticität des Gases scheint wirklich in einem weit gröfserem Verhältnisse abzunehmen, als nach dem *Mariotte*'schen Gesetze. Ein beträchtlicher Theil dieser Abnahme kann aber auf die durch den Spielraum und das Zündloch entwichene Gasmenge, und vielleicht auf die abnehmende Temperatur während der Ausdehnung, gerechnet werden. Eine Abhandlung hierüber kommt im nächsten Hefte unseres Magazins.

---

2. *Wärmeentwickelung bei der Compression des Wassers.*

Oersted nahm bei seinen neuesten Compressionsversuchen selbst bei einem Drucke von 48 Atmosphären kein Freiwerden von Wärme bei Compression des Wassers wahr. (1827. III. 113.) Das *Quaterly Journ. of Sc.* (1827. III. 201.) berichtet dagegen, *Arago* habe der Pariser Akademie in ihrer Sitzung am 14. Mai

*) Hier $= \sqrt{2} : \sqrt{2\frac{1}{2}} = \sqrt{4} : \sqrt{5} = 1 : \sqrt{\frac{1}{4}}$.

27 anzeigt, es sey von Herrn *Despretz* auf dem We-
des Experiments nachgewiesen worden, dafs die
sammendückung des Wassers durch eine, dem
ucke von 20 Atmosphären entsprechende, Kraft
s Freiwerden von $\frac{1}{60}$ Grad Wärme bewirke.

Notiz über das Leuchten des Flufsspathes und über Pflanzenalkaloide,

vom

Professor *Marx* in Braunschweig. *)

Die Versuche mit dem Flufsspath, von dem im
Hefte ihres diefsjährigen Jahrbuches die Rede ist,
be ich während meines Aufenthaltes in Hamburg an
ier sehr schönen Krystalldruse aus der Sammlung
s Herren Ministers von *Struve* wiederholt und be-
tigt gefunden. Die Form der Krystalle ist die, bis-
r an diesem Minerale noch nicht von mir beobach-
e, des regelmäfsigen *Dodekaëders mit abgestumpften*
nten und Ecken.

Unter anderen in Hamburg gemachten interessan-
n Bekanntschaften war auch die des Hrn. *Santen*,
r mit der Bereitung der Pflanzenalkalien im Grofsen
schäftigt ist. Während meines Dortseyns waren
,000 Pf. der *China regia* zu diesem Zweck in Ar-
it. Durch seine Güte erhielt ich auch schöne Krystalle
m Cinchonin, schwefelsauren Chinin, Piperin, rei-
n und schwefelsauren Strychnin, über deren geo-
trische und optische Eigenschaften ich später hof-
Sie unterhalten zu können.

---

*) Aus einem Briefe an den Dr. *Schweigger-Seidel* d. d. Braun-
schweig den 24. October 1827. —

4. *Nachträge zu der Zusammenstellung von richten über Entstehung farbiger organischer St Seen, stehenden Wässern und Mineralquellen,* (1827. *II.* 419. *ff.*) *nebst Bemerkungen über Mineralquelle von Montione,*

vom

Dr. *Schweigger-Seidel.*

Im *Giorn. di fisica etc.* Dec. II. T. X. (Bim. III. S. 198.) giebt *Angelo Bellani* (in einer A kung zu einer noch unvollendeten Abhandlung über stallisation und Gefrierung, auf die wir bei einer a Gelegenheit zurückzukommen gedenken) über ei liches Phänomen, wie das im Murtener See beob te, folgende kurze Nachricht. Die Ultramont meint *Bellani*, durfte die in Rede stehende Ers nung wohl überraschen, „die Italiener aber nicht da ich Ende Augusts 1820 ein ähnliches Phän beobachtet habe: eine blutrothe Färbung nä welche die Oberfläche eines stehenden, aufserhal Mauern von Mailand belegenen, Wassers übe und wovon ich in einem in der *Biblioteca It* (Nov. 1820 S. 281.) eingerückten Aufsatze Nac gegeben habe, und späterhin von Neuem wiede Jahre 1823. T. XXX. S. 293.) in einer Anmer am Ende eines Briefes des Herrn *Bizio* über Phänomen der *Polenta-Röthung.* Was aber bei der einen Monat lang, von mir beobachteten Erschei das Auffallendste war, ist der Umstand, dafs di nannte rothe Farbe nur unter Mitwirkung der So stralen zum Vorschein kam; fehlte Sonnenschein, schien die Oberfläche des Wassers, statt roth, grü färbt, indem die rothe Substanz zu Boden sank.

vermuthete schon damals, dafs dieselbe eine noch nicht beschriebene Conferve seyn möchte, wenn es nicht vielleicht die, nur einen Tag lang, von *Haller* beobachtete wäre." (1827. II. 421.) *Bellani* führt nun die (a. a. O. S. 421 —422 mitgetheilten) Beobachtungen *Trechsel's* von dem Nichtvorhandenseyn der rothen Substanz auf dem Murtener See während der Nacht und von ihren verschiedenen Färbungen an, und fährt fort: „Diese sind, meines Erachtens, Wirkungen der verschiedenen Abstufungen des Sonnenlichtes und des Schattens, wie in dem von mir beobachteten Falle. Als man von jenem Wasser etwas schöpfte und in Genf genauer untersuchte, entdeckte man die nämlichen beiden, deutlich verschiedenen, bereits von mir beschriebenen Substanzen, die eine von dunkelrother, die andere von schmutzig grüner Färbung. Wurde diese organische Substanz, welche man jetzt geneigt ist lieber zu den Oscillationen als den Conferven zu zählen, mit anderem Wasser verdünnt und hingestellt, so fuhr sie zwar fort zu wachsen; es zeigte sich indefs nur eine grüne Färbung auf der Oberfläche des Gefäfses, vielleicht, weil es nicht der Sonne ausgesetzt worden, oder vielleicht auch, weil jene Substanzen von einer andern Conferve oder Oscillatorie überzogen und zerstört wurden, wie bei dem von mir in der obenerwähnten *Bibl. ital.* erzählten Versuche. Im *Bull. de la soc. de Géogr.* an. 1826. No. 43 — 44 befindet sich eine lange Abhandlung des Hrn. *Agardh* über den rothen Schnee, worin der gröfste Theil der Nachrichten über diese und ähnliche Erscheinungen zusammengestellt worden sind, und wo auch von Conferven und Oscillatorien gesprochen wird; aber die von dem Verfasser angenom-

mene Erklärung dieser Phänomene scheint mir nicht eben die wahrscheinlichste zu seyn.“ (Man vergleiche hiermit die Zusammenstellung der Erfahrungen über den rothen Schnee im Jahrb. 1825. II. 437 ff.)

An diese Notiz erlaube ich mir noch eine andere anzureihen, die ich aus einem Briefe eines gründlichen Kenners der Pflanzenwelt, insbesondere der kryptogamischen, des Herrn Apotheker *Schwabe* (d. d. Dessau den 16. October 1827) entlehnen will. „Besonders angenehm,“ schrieb mir Herr *Schwabe*, „war es mir, in einem der letzteren Hefte Ihres Jahrbuches den Aufsatz von *Sette* über das Rothwerden der Speisen mit Ihrem Nachtrage zu finden, der mich an eine Alge des (eine Stunde weit von Dessau belegenen) *Kühnauer* See's erinnert, auf dem ich einen *Nostoc*, von rother und einen von grüner, in Blau übergehender, Farbe gefunden habe, welche gewifs zwei neue Species sind. Die mikroskopischen Untersuchungen der *Sette*'schen Substanz hätte viel genauer geführt und durch Figuren erläutert werden müssen.“

In dem erwähnten Nachtrage war auch von den in Mineralquellen (namentlich heifsen) vorkommenden organischen Substanzen die Rede, deren Ursprung *Vauquelin* so schwer begreiflich findet (1827. II. 450). Wie aber bereits dort erwähnt wurde, so liegen mehrere Ursachen ihrer Gegenwart in jenen Wassern nahe genug. Zu diesen gehört vornehmlich das Vorkommen grofser Massen organischer Substanzen, den Resten einer untergegangenen Vorwelt, in den Gebirgsschichten, aus welchen jene Wasser ihren Ursprung nehmen, oder durch welche sie hindurchströmen, ehe sie zu Tage hervorbrechen. Ein Beispiel dieser Art liefert

das Mineralwasser von *Montione*, von welchen Dr. *A. Fabroni* zu *Arezzo* unlängst ausführliche Nachricht gab in einer interessanten Schrift: *Storia ed analisi dell' acqua acidula minerale di Montione presso Arezzo con un appendice sopra quella di Chitignano e sopra varie altre acidule della vicinanze.* Einen ausführlichen Auszug dieser verdienstvollen Schrift findet der Leser in dem obenangeführten Hefte des *Giorn. die fisica* S. 213 — 227, in welchem namentlich den geognostischen Verhältnissen der Gegend, wo jene Quellen entspringen, eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und die Beobachtungen und Nachrichten, welche der Verfasser darüber gesammelt hat, mit den eignen Worten desselben mitgetheilt worden sind. Wir müssen uns hier damit begnügen, die Leser aufmerksam gemacht zu haben auf diese interessanten Nachrichten, und wollen nur im Allgemeinen den Reichthum jenes Bodens an merkwürdigen Versteinerungen, namentlich an fossilen Knochen hervorheben, weil dieser Umstand unbezweifelt Aufschlufs giebt über den Ursprung der organischen Substanzen, von denen auch in jenen Quellen deutliche Spuren vorhanden sind. *Berthier's* in den *Ann. des Mines.* T. VII. S. 215 (vgl. Jahrb. B. VI. S. 242) aufgestellte Behauptung: „dafs er diese organische Stoffe in den unmittelbar aus der Erde hervorquellenden Wassern niemals gefunden habe, während sich dieselben in dem aufbewahrten oder der Luft und dem Licht ausgesetzten Wasser sehr bald entwickelten" — dürfte daher wohl zum mindesten nicht als allgemeingültig betrachtet werden können.

Am Schlusse dieser Notizen werde noch die chemische Zusammensetzung des Mineralwassers von

Montione, des berühmtesten unter den vielen Aretinischen (heifsen sowohl als kalten) Quellen, deren Bestandtheile übrigens grofse Uebereinstimmung zeigen sollen, angeführt. Schon im J. 1808 hatte der Verf. das genannte Mineralwasser in Verbindung mit seinem Freunde, dem Prof. *Giuseppe Giulj*, analysirt; durch die neuere Untersuchung wurden die früher erhaltenen Resultate theils bestätigt, theils berichtigt. Es besteht

aus				in 100 Theilen
reinem Wasser mit Spuren von organischen Stoffen und Kieselerde	»	»	»	99,315
freier Kohlensäure	»	»	»	0,296
salzsaurem Natron	»	»	0,009	
doppeltkohlensaurem Natron	»	»	0,150	
kohlensaurer Bittererde	»	»	0,140	0,389
kohlensaurem Kalk	»	»	0,080	
kohlensaurem Eisen	»	»	0,010	
				100,000.

Um die Natur und die Menge der darin enthaltenen Gase zu bestimmen, schlug *Fabroni* folgenden Weg ein, den wir mit seinen eigenen Worten beschreiben wollen.

„Das in dem Säuerling aufgelöste und durch Kochen daraus entwickelte Gas gab sich durch Trübung des Kalkwassers und durch Verlöschen darin eingetauchter Lichter als Kohlensäure zu erkennen. Um aber über die Menge derselben und über ihre Reinheit Gewifsheit zu erlangen, nahm ich eine lange calibrirte Glasröhre, von solcher Weite, dafs die einzige Oeffnung, welche sie besafs, mit dem Daumen bequem verschlossen werden konnte. Diese Röhre wurde bis auf $\frac{3}{4}$ ihrer Länge mit Quecksilber, (aus welchem die zwischen den Metalltheilchen haftende Luft auf die bestmöglichste Weise verjagt worden war) und dann bis

zum Rande der Oeffnung mit unmittelbar an der Quelle geschöpften und schnell in die Röhre hineingegossenen Mineralwasser angefüllt. Hierauf ward diese in eine kleine, Quecksilber enthaltende, Tasse gestellt und erhitzt, indem man sie dermafsen neigte, dafs der obere, mit dem Mineralwasser angefüllte Theil der Flamme einer Spirituslampe mit aller Bequemlichkeit ausgesetzt werden konnte. Indem ich nun die Flamme längs des ganzen das Wasser enthaltenden Raumes hin und herführte, konnte ich dieses wiederholt zum Kochen bringen, ohne Gefahr eines Verlustes, oder einer Vermischung mit fremdartigen Substanzen. Die Flüssigkeit trübte sich, und eine grofse Menge Gas entwickelte sich nun und stieg empor in den obersten Theil der Röhre. Als ich gewahr wurde, dafs nur noch Wasserdämpfe sich entwickelten, liefs ich den Apparat bis auf den Temperaturgrad der Atmosphäre (ungefähr 20° R.) erkalten und mafs die Volume des Wassers und der Luft. Fünf, an verschiedenen Tagen, mit verschiedenen Wassermengen angestellte Versuche gaben mir als mittleres Resultat das Volum-Verhältnifs des Gases zum Wasser $= 1\frac{1}{2} : 1$ an. Nachdem ich die Resultate dieser Messungen aufgezeichnet hatte, brachte ich kleine Stückchen trokenen kohlensäuerlichen Kalis in die Röhre ein und liefs sie über das Quecksilber in das Wasser emporsteigen: es löste sich darin auf, und ich schüttelte hierauf die alkalische Lösung, das Quecksilber und das Gas, stark durch einander, indem ich den Daumen auf die Oeffnung der Röhre auflegte. Auf diese Weise ging die Absorption des Gases schnell vor sich; ich fügte neue Quantitäten vom Kali hinzu und wiederholte das Schütteln. Nachdem

ich diese Operation mit dem beschriebenen Apparate (welcher mit aufserordentlicher Einfachheit der Form, und grofser Bequemlichkeit des Transports, Genauigkeit der Resultate in sich vereint) drei bis viermal wiederholt hatte, war das Gas gänzlich absorbirt worden, bis auf eine sehr kleine, nicht mefsbare Blase, welche ohne Zweifel von der dem Quecksilber und dem Kali adhärirenden Luft herrührte. So oft ich auch diese Versuche wiederholte, immer blieben die Resultate dieselben."

„Man konnte wohl die Vermuthung hegen, das vom Kali absorbirte Gas enthalte eine Beimengung von Schwefelwasserstoffgas; diese Vermuthung mufste aber schwinden, als man das Gas von Neuem abschied aus der Lösung, und diese selbst mit Bleisalzen prüfte. Ich wünschte übrigens dieses Resultat noch auf einem anderen Wege aufser Zweifel zu setzen, dessen Betretung mir nie scheint unterlassen werden zu dürfen, wenn es sich darum handelt, sehr kleine Mengen von Schwefelwasserstoffgas in einem Mineralwasser nachzuweisen. Dieser bestehet darin, dafs man eine, nur bis zur Hälfte mit dem zu prüfenden Wasser angefüllte, enghalsigen Flasche mit einem wohl polirten, rein metallischen Silberbleche verschliefst, und die Flüssigkeit in der Flasche oftmals schüttelt. Wenn auch das sich hierbey entwickelnde Gas so wenig Hydrothionsäure enthält, dafs diese sich, weder durch den Geruch, noch durch Prüfung mit Bleisalzen zu erkennen giebt, so wird dennoch der Metallglanz des Silberbleches getrübt erscheinen durch die bekannten Schwefelflecke, welche bei Berührung mit jener Säure darauf entstehen."

„Nachher (heifst es ferner im *Giorn. di fisica*) ana-

lysirte *Fabroni* auch die in den Mineralwasser von *Montione* nicht gelöste Luft, welche in vielen Strömen freiwillig durch dasselbe hindurchgeht, in grofsen, auf der Oberfläche desselben zerplatzenden Blasen. Er fand diese Luft zusammengestzt aus Kohlensäure, Stickgas und Sauerstoffgas. Aber er machte bei mehrmaliger Wiederholung der nämlichen Analyse die wichtige Bewerkung, dafs die Bestandtheile dieses Gasgemenges nicht constant blieben in Hinsicht auf ihre Verhältnifsmengen; gemeiniglich sey die Quantität der Kohlensäure die gröfste, die des Sauerstoffgases die kleinste. — Auch findet man bei der ausführlichen Auseinandersetzung dieser Analyse noch einige Beobachtungen verzeichnet, welche *Fabroni* über die freiwillige Abscheidung des kohlensauren Kalkes von der kohlensauren Bittererde, durch blofse Verdampfung dieser Wasser, zu machen Gelegenheit hatte, und über eine Art künstlicher *Oolithen*, welche gleichfalls einer besonderen Aufmerksamkeit würdig sind."

---

5. *Ueber die Entstehung vermeintlicher Sternschnuppensubstanzen*,

von

Weltmann in Osnabrück. *)

Die verschiedenen Mittheilungen über die sogenannte Sternschnuppensubstanz veranlassen mich ein Ereignifs zu erwähnen, welches, so wie es mir scheint, über die Veranlassung zur Bildung dieser sonderbaren Masse einigen Aufschlufs geben dürfte.

Durch den Bau meines Hauses war in meinem da-

*) Aus einem Briefe an den Dr. *Schweigger-Seidel* d. d. Osnabrück, den 18. Oct. 1827.

hinter befindlichen Gärtchen eine grofse Masse Bauschutt angehäuft. Derselbe sollte, um das Niveau des Gartens um einige Fufse zu erhöhen, untergegraben werden. Zu demselben Zweck wurden die Steinkohlenschlacken aller Oefen, sowohl des Hauses, als auch des Laboratoriums, bewahrt und nach Verlauf mehrerer Jahre mochte, bei einer Basis von 6—8′ Durchmesser, dieser Schlackenhügel eine Höhe von 5′ erreicht haben.

Eines Morgens fand sich auf der Spitze des Hügels jene sonderbare Substanz von der Gröfse eines flachen Tellers und wenigstens einige Zoll dick, einer aufgequollenen Gummimasse sehr ähnlich, jedoch mit einem feinen Häutchen bedeckt. Dieselbe blieb zur Besichtigung mehrere Tage liegen, nahm nach und nach einen übelen, entfernt phosphorigen Geruch an, und wurde demnächst fortgeschafft. Nach einem Jahre wiederholte sich die Bildung derselben, und fand genau auf derselben Stelle Statt. Leider nahm ich keine Veranlassung, Jahreszeit, Temperatur und Feuchtigkeitszustand genau zu notiren. Da bei Salzuffeln die Sternschnuppensubstanz, nach den Mittheilungen von *Brandes*, ebenfalls auf einer Wiese gefunden worden, die mit Steinkohlenschlacken versehen, so dürften diese bei der Bildung erwähnter Körper nicht ohne Einfluss seyn.

Nachtrag der Redaction.

Zweckmäfsig wird es seyn, an dieser Stelle folgende Bemerkung über die B. XX. S. 456 ff. von Herrn Hofrath *Brandes*, unter dem Namen *Tremella mesenterica*, beschriebene vermeintliche Sternschnuppensubstanz anzuschliefsen, die wir aus einem Briefe des Herrn Verfassers an den Professor *Schweigger* (d. d. Salzuffeln

d. 15. Septbr. 1827.) mit seinen eigenen Worten entlehnen.

„Bei erneuerter Vergleichung der Charaktere der Tremella, deren Untersuchung ich unlängst eingesandt habe, finde ich, dafs diese nicht *Tremella mesenterica* seyn kann (Vgl. *Martius, Flora Erlangensis*). Ich weifs aber nicht, wie sie zu nennen, da ich nichts mehr davon besitze, um sie botanisch bestimmen zu können."

---

6. *Ueber Fällung des Bleizuckers durch Zink und über eine Kieselmilch,*

vom

Professor *Walchner* in Carlsruhe. *)

Wenn man das durch Zink aus einer Bleizucker-Lösung reducirte Blei mit der Flüssigkeit und dem Zink an der Luft stehen läfst, so bildet sich nach und nach ein weifses, schuppiges und perlmutterglänzendes Salz, *sechstel essigsaures* Blei. Die Auflösung enthält noch Blei. Es scheint somit das Zink, bei einem gewissen Grade der Zersetzung des Bleisalzes, nicht mehr im Stande zu seyn, dem Bleioxyde den Sauerstoff zu entreifsen. Es zieht diesen aus der Luft an, das gebildete Zinkoxyd entzieht dem Bleisalze einen Theil seiner Säure, und fällt es als basisches Salz.

In dem Grauwacken-Gebirge bei Oberweiler im Breisgau, wird ein Versuchsstollen auf Glanzkohle getrieben. Ungefähr 75 Lachter vom Stollen-Mundloch wurde in der Sohle eine Kluft angeschossen, aus welcher mehrere Maafse einer milchigen Flüssigkeit ausflossen, von welcher die Bergleute aber leider nichts

*) Aus einem Briefe an den Dr. *Schweigger-Seidel* d. d. Carlsruhe den 12. Oct. 1827.

auffangen konnten. *) Sie setzte beim Verdunst ein feines weifses Pulver ab, wovon ich einige De gramme erhielt. Man nimmt bei seiner Betrachtu unter dem Mikroskope nicht die mindeste krystallin sche Structur an ihm wahr. Bei + 100° verliert nichts an Gewicht, in der Rothglühhitze aber 13,071 p. In Säuren schliefst es sich nicht auf. Ich habe 0,357 G mit kohlensaurem Kali geschmolzen, und auf die g wöhnliche Weise 0,177 Gramme geglühte Kieselerc und 0,107 Gr. geglühte Thonerde erhalten.

Kalkerde oder Bittererde enthält es keine. Di Analyse giebt auf 100 berechnet:

Kieselerde	»	»	49,58	Sauerstoff	25,78
Thonerde	»	»	30,05	»	14,00
Wasser	»	»	13,07	»	11,26
			92,70.		

Ohne Zweifel enthält dieses Pulver ein Alkal Ich konnte aber, wegen Mangel an einer hinreichende Quantität, die Analyse, mit Berücksichtigung eine Alkali-Gehaltes, nicht wiederholen. Angenommen die fehlenden 7,3 seyen Kali, so beträgt der Sauer stoffgehalt dieser 1,23 und der Sauerstoffgehalt der Kieselerde ist dann nahe gleich dem Sauerstoffgehalte der übrigen Bestandtheile, und man kann annehmen, die aufgefundenen Bestandtheile des Pulvers seyen mit einander chemisch vereiniget.

*) Von einer ähnlichen Flüssigkeit war bereits im Jahrb. 1825. II. S. 485. die Rede; chemisch untersucht war sie aber nicht worden. *Schw. Sdl.*

7. *Mineralogische Notizen.*

vom

Professor *A. Breithaupt* in Freyberg. *)

Ich erlaube mir Ihnen einige Druckfehler bekannt zu machen, die, weil sie gerade bei Zahlen Statt finden, berichtigt seyn wollen. In dem 7ten Hefte dieses Jahrgangs des Jahrb. der Chem. und Phys., in welches Sie meine Abhandlungen aufgenommen haben, steht:

Seite 328. Zeile 3. 97° 8′ anstatt 94° 8′
» 330. » 26. 127° 29′ » 124° 29′.

Ferner ist es eine Irrung, wenn S. 331 statt „nach Dritteln" „nach Vierteln" steht und so umgekehrt.

Nächstens schicke ich Ihnen eine kleine Abhandlung über die Krystallformen einer Reihe Metalle, welche ganz anders sind, als man bisher angenommen.

Ich habe nun den mathematischen Zusammenhang aller Krystall-Systeme wirklich heraus, ein höchst merkwürdiges Ergebnifs. Mineralogisch kann man, wie bisher, die einzelnen Systeme unterscheiden, mathematisch aber giebt es, wegen der Ableitbarkeit, nur *ein* System, das General-System, wie ich es nennen möchte.

Sonderbar ist, dafs ich ein neues Erz entdeckt habe, welches in gewisser Art eine Verbindung der Charaktere des Magneteisenerzes und des Eisenglanzes darstellt. Krystallform, Magnetismus hat es mit jenem, Farbe, Strich und Härte mit diesem, das spec. Gew.

*) Aus einem Briefe an den Dr. *Schweigger-Seidel* d. d. Freiberg den 21. Oct. 1827. — Die hier angezeigten Druckfehler fallen, wie die Vergleichung des Manuscripts lehrte, nicht dem Corrector, sondern wahrscheinlich dem Abschreiber zur Last. *d. Red.*

mit beiden gemein. Es scheint in der Natur in ungeheueren Massen vorzukommen, denn vieler (derber) nordischer Eisenglanz. d. h. bisher dafür genommen, und das Magneteisenerz, welches in Brasilien ganze Berge constituirt u. s. w. gehört der neuen Species an, die auch in Sachsen, Preufsen u. s. w. vorkommt. Sein chemisches Verhalten ist dem des rothen Eisenoxyds fast gleich, obwohl dieses nie magnetisch ist.

---

8. *Kadmium in Freiberger schwarzer Blende,*

vom

Ober-Hüttenamts-Auditor *Kersten* in Freiberg. *)

Ich habe in den Grundwassern einer Grube des Freyberger Bergamtsrevieres (alte Mordgrube) eine bedeutende Menge schwefelsaures Kadmium, in Begleitung mit schwefelsaurem Eisen und schwefelsaurem Zink gefunden, was mich veranlafste, die auf dieser Grube vorkommende schwarze Blende auf Kadmium zu untersuchen, und meine Vermuthung wurde durch die Analyse bestätigt. — Ich behalte mir vor, nächstens ausführlicher über diesen Gegenstand zu sprechen.

---

9. *Notiz über ein americanisches natürliches Iodin-Quecksilber,*

vom

Ober-Bergrath *Freiesleben* in Freiberg. **)

In Bezug auf die, in Ihrem Jahrbuche (1827. B. II. Heft 4. S. 494.) enthaltene, Nachricht über das americanische Iodin-Silber ist es Ihnen vielleicht nicht un-

*) Aus einem Briefe an denselben d. d. Freiberg d. 14. Oct. 1827.

**) Aus einem Briefe an den Prof. *Schweigger* d. d. Freiberg den 25. October 1827.

ant aus einem Briefe meines alten verehrten
des Herrn *del Rio*, womit er mir vor Kurzem sein
Systema etc. übersendete, die Notiz zu entnehmen
h hier wörtlich mittheile: „Ich spreche in mei-
ebersetzung von einem *Iodure d'argent* oder Silber-
, (wie sie es nennen glaube ich) dafs sich hier
, nach *Vauquelin*, und ich habe seinen Fundort
en. Ich habe seitdem einen *Iodure de mercure*,
:h denke; er ist ganz gleich mit dem dunkeln
ber, nur die Farbe ist dunkeler und der Strich
; aber ganz gewifs bricht mit demselben ein *Io-*
erreux; ich werde die Erde untersuchen; ich
, dafs es Bittererde ist.“ Hoffentlich wird
el Rio von dieser interessanten Entdeckung, wenn
gnüglich bestätigt findet, selbst das Weitere
ilen; vielleicht verzeiht er mir es aber auch
ich seine vorläufige Privat-Mittheilung nicht
für mich behalte.

---

10. *Brom-Verkauf.*

Ich zeige hiermit an, dafs ich durch die Reich-
keit der hiesigen Soole an Brom und durch eine
ilhaftere Bereitungsart in den Stand gesetzt bin,
n an, dasselbe die Unze zu 3 Thaler 10 Groschen
ern, dafs jedoch weniger wie eine halbe Unze
mehr abgegeben werden kann. Sollte es in
inischer und technischer Hinsicht in Anwendung
ien, und gröfsere Quantitäten verlangt werden,
rd ein noch billigerer Preifs Statt finden. Auch
ich auf Verlangen alle Verbindungen des Broms
etallen, so wie mit nicht metallischen Körpern, in
illigsten Preisen darstellen. Von dem eigen-

thümlichen sich bei der Bereitung des Broms bildenden Oele, *) welches aller Wahrscheinlichkeit nach eine Verbindung des Broms mit Oelgas ist, besitze ich eine bedeutende Menge und erlasse es ebenfalls käuflich. Der Preifs des Bromkaliums ist 1 Thaler 4 Groschen pro Unze.

Creutznach d. 7. Novembr. 1827.

Loewig, Provisor der *Schmedes*'schen Apotheke.

Anhang,

1. *Vaterländische Litteratur.*

Die Verdauung nach Versuchen, von *Friedrich Tiedemann* und *Leopold Gmelin*, Professoren an der Universität zu Heidelberg. *Heidelberg* und *Leipzig*, bei *Karl Groos*. Bd. I. 1826. (18 u. 380 S.) Bd. II. 1827. (279 S.) gr. 4.

Im ersten Bande betrachten die Verfasser zuerst die Verdauung der Säugethiere, im *zweiten* vorzugsweise die der Vögel, Amphibien und Fische. Zuerst untersuchten sie alle zur Verdauung beitragende Flüssigkeiten verschiedener *Säugethiere*, so weit sie erhalten werden konnten, (1. Abschn. S. 4—90.) nämlich den *Speichel* des Menschen, Hundes und Schafes, (S. 4—25.) II. den *pankreatischen Saft* des Hundes, Schafes und Pferdes, (S. 25—42. u. Anh.) und III. die *Galle* des Ochsen, Hundes und Menschen, (S. 42—90.) wobei sie die bedeutende Verschiedenheit des Speichels und des pankreatischen Saftes nachwiesen, und mehrere neue Stoffe in diesen Flüssigkeiten entdeckten. Durch Untersuchung des Inhalts des Darmkanals bei Hunden und Pferden, denen längere Zeit keine Nahrung gereicht worden war, denen man dagegen zum Theil Steine oder Pfeffer, als mechanischen oder chemischen Reiz, beigebracht hatte, gelangten die Verfasser zu einiger Kenntnifs des Magen- und Darmsaftes. (2. Abschn. S. 91—161.) Hierauf suchten sie durch 33, an Hunden, Katzen, Pferden, Ochsen, Kälbern und Schafen angestellte, Versuche auszumitteln, welche Veränderungen verschiedene einfache und zusammengesetzte Nahrungsmittel bei ihrem Durchgange durch den ganzen Darmkanal erleiden, (3. Abschn. S. 162—380.) und wurden hierdurch zu Folgerungen geleitet, in welchen un-

*) Vgl. Jahrb. 1827. I. 388.

lern gezeigt wird, dafs die Verdauung vorzüglich in der flösung der Speisen mittelst des Wassers und der im Magen kommenden freien Salz- und Essigsäure besteht, dafs durch Galle keinesweges der Chylus niedergeschlagen wird u. s. w.

Ferner untersuchten die Verfasser bei mehreren Hunden a Einfluſs, welchen die Unterbindung des Gallenganges auf Verdauung ausübt, (4. Abschn. Bd. II. S. 1—65.) und sie nen zu dem Resultat, dafs letztere keinesweges dadurch gehoben wird, dafs aber bei solchen Hunden der Chylus nder milchig ist, und dafs sich sowohl in dem Serum des ylus und in dem des Bluts, als auch im Harne der Farbeff der Galle bestimmt nachweisen läſst.

Die bei vielen Versuchen mit Hunden, Pferden und nafen erhaltene Flüssigkeit des *Ductus thoracicus* und anderer eile des Lymphsystems gab dazu Veranlassung, mehrere Schlüsüber die Beschaffenheit des Chylus und der Lymphe zu zien, (5. Abschn. II. S. 66—95,) namentlich über die Menge s rothfärbenden Bestandtheils, des Faserstoffs, des Fettes, rch welches die Trübung der lymphatischen Flüssigkeit bewirkt wird, und der festen Theile, die das Serum beim Abdamfen hinterläſst, so wie über die Zusammensetzung dieser fen Theile.

Bei der Untersuchung der Verdauung der Vögel (2. Abhndl. S. 96—237.) werden, nach der anatomischen Auseinandersetzung der zur Verdauung beitragenden Organe, (II. S. 96—107.) rsuche über den Magensaft und den übrigen Inhalt des Darmkanals von Falken, Hühnern, Truthühnern und Gänsen, e keine Nahrung erhalten hatten, erzählt, und Folgerungen raus gezogen, wobei zugleich die Untersuchung der Galle den genannten Vögelgattungen beschrieben wird. (1. Abschn. S. 107—152.) Dann folgen Beobachtungen an den genannVögelarten angestellt, welche mit verschiedenartigen Nahgsstoffen gefüttert worden waren und darauf getödtet wurn; auch wurde untersucht, welche Veränderungen bei Gänerfolgen, welche blofs mit Gummi, oder blofs mit Zucker, rkemehl oder Eiweifs gefüttert wurden, welche in jedem ser Fälle abmagerten, und verschieden bald starben. Aus em diesen wurden Folgerungen über die Verdauung der Vögezogen. (2. Abschn. II. S. 152—237.)

Hinsichtlich der Verdauung der Amphibien (3. Abschn. S. 238—248.) wurden blofs die Natter, die Blindschleiche d einige Frösche untersucht, woraus im Allgemeinen eine estätigung der, bei den Säugethieren und Vögeln gewonnen, Ansichten hervorging.

Ganz ähnliche Resultate endlich erhielten die Verfasser bei Untersuchung mehrerer Fische, deren Galle sie aufserdem genauer prüften und in ihrer Zusammensetzung von der der Säugethiere und Vögel sehr abweichend fanden. (4. Abschn. II. S. 249—272.) In der angehängten Nachschrift (S. 273—279) findet der Leser eine Zusammenstellung der wichtigsten Widersprüche, welche zwischen den von den Verfassern und den Herren *Leuret* und *Lassaigne* bei ihren Untersuchungen erhaltenen Resultaten Statt finden.

Nachschrift der Redaction.

Mit vorstehender Anzeige erfüllten die Herren Verfasser des darin besprochenen klassischen Werkes einen schon mehrfach ausgesprochenen Wunsch der Redaction, in deren Plan es zwar nicht liegt, eigentlichen Kritiken eine Stelle im Jahrb. der Ch. u. Ph. anzuweisen, die aber gedrängte Anzeigen wissenschaftlicher, in ihren Kreis gehöriger, Werke mit Vergnügen aufzunehmen sich bereit erklärt hat, wenn solche nämlich von den Verfassern selbst herrühren, die unbezweifelt am besten angeben können, was besonders hervorzuheben und auf welche Puncte sie vorzugsweise die Aufmerksamkeit gerichtet wissen wollen. Dafs vorliegende Anzeige so spät erst erfolgt, rührt daher, dafs die Herren Verfasser zuvor die Vollendung des ganzen Werkes abwarten wollten, dann aber durch anderweitige Abhaltungen an der Erfüllung unseres Wunsches verhindert wurden. Es war die Absicht der Redaction, dieser Anzeige eine ausführlichen Darlegung der Resultate, mit besonderer Hervorhebung einiger chemisch und physiologisch vorzugsweise interessanten Einzelheiten, anzuknüpfen; sie hält es jedoch für zweckmäfsiger, diesen bereits bearbeiteten Auszug vor der Hand noch zurückzuhalten, um Wiederholungen zu vermeiden, da sehr wahrscheinlich bald mehrfache Veranlassung sich finden wird, auf den in Rede stehenden Gegenstand zurückzukommen.

---

2. *Pharmaceutisch-chemisches Institut.*

In meinem, seit 1795 bestehenden, *pharmaceutisch-chemischen Institut* wird auf künftige Ostern abermals ein neuer Cursus eröffnet werden. Alle diejenigen, welche daran Theil nehmen wollen, belieben sich bis Ende Decembers dieses Jahres, oder spätestens im Januar, bei mir zu melden.

Erfurt, den 10. October 1827.

Dr. *Johann Bartholmä Trommsdorff.*

Erdmagnetismus.

1. *Beobachtungen der Neigung und Abweichung der Magnetnadel, angestellt auf der Reise der Corvette la Coquille während der Jahre* 1822, 1823, 1824 *und* 1825,

von

L. R. Duperrey, Fregattencapitän.

(Aus den *Annales de chimie et de physique* T. XXXIV. p. 298. mitgetheilt von *L. F. Kämtz.*)

Neigung der Nadel.

Das Längenbureau hatte mir zwei Inclinatoria anvertraut, von welchen das eine zu Beobachtungen auf dem Lande, das andere zu denen auf der See diente. Das erste, welches ich das *Landinclinatorium* nennen will, hatte vier Nadeln, welche mit No. 0, 1, 2 und 3. bezeichnet waren; das zweite, welches ich das *Seeinclinatorium* nenne, hatte zwei mit No. 1 und 2 bezeichnete Nadeln.

Mochten diese Nadeln nun auf dem Lande oder auf der See angewendet werden, so wurden bei jeder Beobachtung die Pole derselben umgekehrt, indem ihre entgegengesetzten Seiten zwanzigmal mit stark magnetisirten Stäben gestrichen wurden.

Die Neigung wurde direct dadurch bestimmt, dafs man dieselbe Seite der Nadel successive auf die östliche und westliche Seite des magnetischen Meridians stellte. Dieselbe wurde indirect dadurch gefunden, dafs das Instrument in zwei, auf einander senkrechte,

gegen dem magnetischen Meridian beliebig gerichtete Ebenen gestellt wurde. Allenthalben wo wir uns aufhielten, wurden beide Methoden angewandt; indessen enthalten die Tafeln, welche diesen Aufsatz begleiten, nur die Resultate der directen Beobachtungen.

Die wirkliche Neigung der Magnetnadel ist das Mittel aus den partiellen, vor und nach der Umkehrung der Pole beobachteten Neigungen; diese letzteren ergeben sich wieder dadurch, dafs man die Seitenfläche des Instrumentes successive nach Osten und Westen dreht, und dafs man die Angabe beider Enden, der während der Dauer der Versuche oscillirenden Nadel nimmt.

Zum Verständnisse der folgenden Tafeln mufs ich bemerken, dafs ich unter dem *Nordpole* der Nadel den nach Norden gerichteten Pol derselben verstehe.

Die mit + bezeichneten Neigungen sind *nördliche*, die mit — bezeichneten *südliche*.

Der magnetische Meridian, dessen Richtung bekannt seyn mufs, wurde für jede Nadel des Landinclinatoriums dadurch bestimmt, dafs man mit grofser Genauigkeit das Azimuth aufsuchte, in welchem die Nadel genau vertical stand.

Bei den Nadeln des Seeinclinatoriums wurde dasselbe Verfahren angewandt, wenn dieselben auf dem Lande beobachtet wurden; da aber die Bewegungen des Schiffes dieses Verfahren auf der See nicht zuliefsen, so begnügte ich mich damit, die verticale Ebene, in welcher die Nadeln dieser Boussole standen, mit dem magnetischen Meridiane des Steuercompasses möglichst parallel zu stellen.

Diese Beobachtungen der Neigung, welche ich selbst übernommen hatte, wurden allenthalben angestellt, wo sich die Expedition längere Zeit aufhielt. Auf dem Meere wurden sie so oft wiederholt, als es die Umstände verstatteten; namentlich geschah dieses in der Nähe des magnetischen Aequators, welchen wir zweimal im atlantischen Meere und viermal im grofsen Oceane durchschnitten haben.

Abweichung der Nadel.

Die Declination wurde auf dem Lande allenthalben vermittelst einer kleinen, mit einem Fernrohre versehenen Boussole beobachtet, derselben, welche früher bei den hydrographischen Arbeiten des Capitän *Gautier* angewandt worden war.

Man bestimmte das Azimuth eines terrestrischen Gegenstandes durch zahlreiche Beobachtungen mit einem Azimuthalkreise; sodann wurde dieser Gegenstand mit der genannten Boussole aufgenommen; als definitive Abweichung wurde diejenige angesehen, welche sich aus allen Ablesungen an beiden Enden der Nadel, vor und nach der halben Kreisbewegung des Instrumentes um seine Axe, so wie vor und nach der Umkehrung der Nadel in ihrem Hütchen ergab.

Auf dem Meere wurde die Declination alle Tage im Morgen und Abende, vermittelst des gewöhnlichen Azimuthalcompasses beobachtet.

Flinders und mehrere andere Seereisende haben sich sehr viel mit dem magnetischen Einflusse des auf dem Schiffe befindlichen Eisens beschäftigt. Auf manchen Schiffen ist dieser Einfluss so stark, dafs es nicht ist, die Gröfse desselben zu berechnen; indessen war die Corvette la Coquille so construirt, dafs diese

locale Störung fast verschwand. Wir entfernten nämlich die Kanonen des Hinterkastelles und liefsen einen Raum von 10 bis 12 Fufs Halbmesser, in welchem wir unsere Magnetbeobachtungen anstellen wollten, mit Kupfer beschlagen.

Folgende drei Erfahrungen bestätigen diese Behauptung.

Am 24. September, wo sich die Corvette in 0° 14′ südlicher Breite befand, und wo die südliche Abweichung der Sonne 0° 14′ betrug, mafs ich das Azimuth von dieser im Augenblicke ihres Aufganges mit einem Abweichungscompasse, indem ich den Vordertheil des Schiffes nach und nach in alle Azimuthe stellen liefs. Da in diesem Falle die Bewegung der Sonne für uns vertical war, so konnte sich in der Zeit von 20 Minuten, welche zu den Versuchen erforderlich waren, die Breite derselben nicht beträchtlich ändern. Man kann also in die folgenden Resultate einiges Zutrauen setzen.

Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne	Vordertheil	Azimuth der Sonne
N	O 13° .45′ S	W	O 13° .35′ S	S	O 13° .50′ S	O	O 13° .45′ S
NNW	14 . 0	WSW	13 .50	SSO	13 .45	ONO	13 .40
NW	14 . 0	SW	13 .45	SO	13 .30	NO	13 .30
WNW	14 . 5	SSW	13 .45	OSO	13 .30	NNO	13 .30

Als wir bei St. Catharine an der Küste von Brasilien vor Anker lagen, wurde das Azimuth eines, 13540 Toisen entfernten, Signales gemessen; hier ergaben sich folgende Gröſsen:

Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes
N	N 39° .50′ O	W	N 38° .45′ O	S	N 40° . 0′ O	O	N 40° .15′ O
NNW	39 .25	WSW	39 .20	SSO	40 . 0	ONO	39 .20
NW	39 .25	SW	39 .30	SO	40 .10	NO	39 .30
WNW	38 .50	SSW	39 .20	OSO	40 .15	NNO	39 .20

Auf den Maluinen wurde in derselben Absicht das Azimuth eines gleich weit entfernten Gegenstandes gemessen; es ergaben sich für dasselbe folgende Gröſsen:

Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes	Vordertheil	Azimuth des Gegenstandes
N	S 67° 15′ O	W	S 67° . 0′ O	S	S 67°. 20′ O	O	S 67° .10′ O
NNW	67 .10	WSW	67 . 0	SSO	67 .20	ONO	67 .10
NW	67 .10	SW	67 .10	SO	67 . 0	NO	67 .10
WNW	67 .25	SSW	67 .20	OSO	67 .10	NNO	67 .15

Anmerkung. Ehe ich die Resultate der Beobachtungen in diesem Aufsatze bekannt machen konnte, war es durchaus erforderlich, die geographische Lage eines jeden Punctes mit Genauigkeit zu bestimmen; da diese Arbeit, mit welcher ich mich seit meiner Rückkehr nach Frankreich beschäftigt habe, vollendet ist, so habe ich aus denselben die in den folgenden Tafeln enthaltenen geographische Längen und Breiten genommen.

Beobachtungen zu Toulon im Junius 1822.

Die Beobachtungen wurden im botanischen Garten angestellt, Breite 43° 7′ 20″ N; Länge 3° 35′ 26″ O.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
+ 64° 6′ ,3	+ 63° 58′ ,3	+ 64° 1′ ,8	+ 63° 36′ ,9
	+ 63° 55′ ,8		

Seeinclinatorium

Nadel No. 1	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 2
+ 63° 40′ ,2	+ 63° 37′ ,5	+ 64° 7′ ,9	+ 64° 34′ ,8
	+ 64° 0′ ,1		

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichungen
1822	27. Aug.	Mittag	SW ¼ S	+ 57° 49′ ,1	+ 57° 31′ ,5	+ 57° 40′ ,3	29° 53′ 0″ N	16° 44′ 22″ W	21°. 0 NW
Teneriffa	29.	2h Ab.	O ¼ SO	+ 57 . 15 ,2	+ 56 57 ,2	+ 57 . 6 ,2	25 . 28 . 48	18 . 33 . 30	21 . 0 ,1
	5. Sept.	Mittag	SW ¼ W	+ 55 . 30 ,2	+ 55 . 15 ,2	+ 55 . 22 ,2	24 . 26 . 0	22 . 27 . 36	16 . 33
	9.	Mittag	S	+ 47 22 ,1	+ 47 . 19 ,9	+ 47 . 21 ,0	15 . 49 . 26	27 . 44 . 44	15 . 15
	10.	11h Morg.	S ¼ SO	+ 45 . 22 ,5	+ 44 . 50 ,1	+ 45 . 6 ,3	13 . 44 . 47	27 . 46 . 8	15 . 15
	17.	2h 30 Ab.	SO	+ 33 . 0 ,5	+ 33 . 20 ,6	+ 33 . 10 ,5	6 . 59 . 39	22 . 43 . 26	12 . 0
	22.	11h Morg.	SW	+ 26 . 28 ,3	+ 26 . 45 ,1	+ 26 . 36 ,7	2 . 49 . 35	24 . 0 . 48	12 . 51
Terrestrischer	23.	10h 30′	SW	+ 23 . 58 ,1	+ 23 . 41	+ 23 . 49 ,5	1 . 18 . 14	25 . 1 . 40	12 . 57 ,5
	24.	11h	S	+ 19 . 41 ,2	+ 19 . 42 ,7	+ 19 . 41 ,9	0 . 13 . 30 S	26 . 18 . 23	13 . 40
Aequator	25.	11h	SSW	+ 19 . 9 ,9	+ 18 . 0 ,3	+ 18 . 35 ,1	1 . 40 . 9	25 . 37 . 56	12 . 45
	26.	11h	SSW	+ 17 . 52 ,6	+ 18 . 34 ,6	+ 18 . 13 ,6	2 . 47 . 37	25 . 49 . 52	11 . 30
	27.	10h	SSW	+ 15 . 35 ,8	+ 14 . 55 ,3	+ 15 . 15 ,5	4 . 34 . 52	26 . 4 . 7	12 . 30
	28.	11h	S ¼ SW	+ 10 . 44 ,1	+ 11 . 31	+ 11 . 7	6 . 20 . 19	26 . 14 . 32	11 . 30
	1. Oct.	7h 45′	S ¼ SW	+ 2 . 7 ,1	+ 2 . 11 ,7	+ 2 . 9 ,4	11 . 13 . 56	26 . 23 . 56	8 . 0
	Idem	2h 50′ Ab.	S ¼ SW	+ 1 . 22 ,6	+ 1 . 52 ,1	+ 1 . 37 ,3	11 . 42 . 31	26 . 32 . 14	8 . 0
Magnetischer	2.	5h 30 Morg.	S ¼ SW	0 0	0 0	0 . 0	12 . 27 . 11	26 . 53 . 0	8 . 0
Aequator	*Idem*	10h Morg.	S ¼ SW	− 0 . 18 ,2	− 0 . 8, 8	− 0 . 11	12 . 55 . 12	27 . 4 . 17	8 . 0
	Idem	0h Ab.	SSW	− 1 . 5 ,6	− 0 . 37 ,0	− 0 . 51 ,3	13 . 24 . 40	27 . 12 . 55	8 . 0
	3.	Mittag 30′	S ¼ SW	− 3 . 29 ,4	− 2 . 57	− 3 . 13 ,2	14 . 42 . 30	27 . 49 . 57	9 . 0
	4.	10h Morg.	S ¼ SW	− 6 . 40 ,1	− 6 17 ,5	− 6 . 28 ,8	16 . 43 . 10	28 . 15 . 5	8 . 0
	5.	2h 40′ Ab	SSW	− 11 . 16 ,9	− 10 . 45 ,5	− 11 . 1 ,2	19 . 30 . 29	29 . 14 . 52	7 . 56
	7.	10h Morg.	WSW	− 12 . 43	− 12 . 41	− 12 . 42	21 . 11 . 27	32 . 49 . 4	8 . 20
	13.	2h Ab.	WSW	− 20 . 15	− 20 . 36 ,1	− 20 . 25 ,5	25 . 33 . 12	44 . 8 . 46	5 . 10 NO
	15.	11h Morg.	W ¼ SW	− 23 . 25 ,8	− 20 . 50 ,6	− 23 . 7 ,2	27 . 18 . 0	48 . 52 . 30	6 . 30

Beobachtungen zu St. Catharina im October 1822.

Das Observatorium stand auf der Insel Anhatomirim. Breite 27° 25′ 32″ S. Länge 51° 0′ 57″ W.
Declination 6° 26′ 15″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 23° 0′,6	— 22° 34′	— 22° 36′,7	— 22° 52′,4
	— 22° 45′,9		

Seeinclinatorium.

Beobachtungen auf dem Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe, Vordertheil nach S.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 22° 28′,1	— 23° 22′,3	— 22° 59′,7	— 22° 28′,4
— 22° 55′,2		— 22° 44′	

Beobachtungen auf dem Wege von St. Catharina nach den Maluinen.

	Tag	Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
1822	9. Nov. 1h 30′ Ab.	SW	— 41° .35′,8	— 41° .33′	— 41° .34′,1	40° . 0′, 0″ S	53° .22′,59″ W	11° . 0′ NO
	15. 2. 30 Ab.	WSW	— 51 .24 ,3	— 49 .11 ,7	— 50 .58 ,2	46 .45 ,16	61 .57 ,53	17 .21

Beobachtungen auf den Maluinen im November und December 1822.

Das Observatorium stand im Innern der Bai von Soledad, in den Ruinen des Etablissements von Saint-Louis, Breite 51° 31′ 44″,5 S. Länge 60° 30′ 34″ W. Declination 19° 7′ 20″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No 2	Nadel No. 3
— 54° 46′	— 54° 44′,8	— 54° 51′,4	— 54° 53′,3
	— 54° 48′,9		

Seeinclinatorium.

Beobachtungen am Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe; Vordertheil nach S.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 54° 31′	— 54° 52′,3	— 54° 26′,7	— 54° 40′,8
— 54° 41′,6		— 54° 33′,7	

Beobachtungen auf der Reise von den Maluinen nach la Conception in Chili.

	Tag	Richtung d. Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1823	4. Jan. 10h 30′ Morg.	WSW	— 65° 27′	— 65° 44′,8	— 65° 35′,9	57° 52′ 17″ S	79° 10′ 48″ W	27° 6′ NO

Beobachtungen zu la Conception im Februar 1823.

Das Observatorium stand im Fort Galvez, welches in geringer Entfernung nördlich vom Dorfe Talcaguana liegt.

Breite 36° 42′ 0″ S. Länge 75° 31′ 28″ W. Abweichung 16° 16′ 23″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 44° 34′ ,9	— 45° 9′	— 44° 58′ ,6	— 44° 57′ ,1
	— 44° 54′ ,9		

Seeinclinatorium.

Beobacht. am Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe; Vordertheil nach NNO.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 44° 32′ ,3	— 44° 52′ ,8	— 44° 22′ ,9	— 44° 8′ ,3
— 44° 42′ ,5		— 44° 15′ ,6	

Beobachtungen auf dem Wege von la Conception nach Lima.

	Tag	Richtung d. Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1823	16. Febr. 8h Morg.	NNW	— 34°. 4′ ,1	— 33°. 12′ ,2	— 33° 33′ ,1	28°. 28′. 3″ S	77°. 3′ 28″ W	11°. 37′ ,2 O
	17. 9h	NW	— 30 . 5 ,6	— 30 . 4 ,7	— 30 . 5 ,1	26 . 14 . 28	77 . 43 . 24	13 . 19
	18. Mittag	NNW	— 27 . 18 ,8	— 27 . 4 ,5	— 27 . 11 ,6	23 . 56 . 54	78 . 10 . 15	13 . 0
	20. 7h 30′ Mrg	NW	— 24 . 16 6	— 24 . 17 ,8	— 24 . 17 ,2	21 . 53 . 55	78 . 48 . 33	11 . 23 ,5
	21. 8h	N ¼ NW	— 20 . 19 ,3	— 20 . 3 ,8	— 20 . 11 ,5	19 . 42 . 42	79 . 1 . 20	9 . 47 ,4
	22. 8h	N ¼ W.	— 14 . 46 4	— 14 54	— 14 . 50 ,2	16 . 51 . 58	79 . 4 50	9 . 15 ,8

	Tag	Richtung d. Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1823	5. März 8h Morg.	NW	— 7° .12′ ,4	— 6° 59′ ,5	— 7° . 5′ ,9	11°.17′.54″ S	80°.50 .36″W	8° .27′ ,6 NO
	6. 8h	NW	— 4 . 6 ,1	— 4 . 9 ,2	— 4 . 7 ,6	10 . 7 .45	81 .45 .50	8 .31 ,8
	7. 7h	NW	— 2 .21	— 2 .17 ,7	— 2 .19 ,3	8 .53 .53	82 .47 .29	7 .42
	7. 6h Ab.	NW	— 1 .30 ,7	— 1 .52	— 1 .41 ,3	8 ,23 .26	83 . 9 .29	7 .42
Magnetischer	8. 7.30 Morg.	NNW	— 0 . 3 ,7	+ 0 . 0 ,9	— 0 . 1 ,4	7 .45 . 0	83 .46 .34	8 .23 ,6
Aequator	8. 6h Ab.	N	+ 2 . 1 ,5	+ 1 .40 ,2	+ 1 .50 ,3	6 .52 .37	83 .45 .27	8 .23 ,6

Beobachtungen in Payta im März 1823.

Das Observatorium war im Hause des Herrn *Prelguero*, am östlichen Ende des Dorfes Payta. Breite 5° 6′ 4″ S.
Länge 83° 32′ 28″,5 W. Declination 8°.55′ 37″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
+ 4° 8′ ,4	+ 3° 39′ ,6	+ 3° 59′ ,7	+ 3° 59′ ,9
	+ 3° 56′ ,9		

Seeinclinatorium.

Beobacht. am Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe; Vordertheil nach NW.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
+ 3° 48′ ,1	+ 4° 3′ ,5	+ 4° 45′ ,6	+ 4° 30′ ,2
+ 3° 55′ ,8		+ 4° 37′ ,9	

Beobachtungen auf dem Wege von Payta nach Taïti.

Magnetischer	Tag	Richtung des Weges	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
Aequator 1823	24. März 8h 30′ Morg.	SW ¼ S	— 0°55′,6	— 0°47′ —	— 0°51′,3	6°.22′.46″ S	85°.58′.55″ W	10°.48′,5 NO
	25. 10h	SW ½ S	— 3.45	— 3.56 ,5	— 3.40 ,7	7 .32 .11	87 .25 .36	10 .47 ,7
	2. April Mittag 30′	W ¼ SW	— 27.53 ,2	— 27.19 ,5	— 27.36 ,3	18 . 8 .52	100 .12 . 0	8 .10
	4. , Mittag	W	— 27.12 ,5	— 27.15 ,6	— 27.14 ,1	17 .36 .12	104 .39 .50	7 . 6 ,2
	6. Mittag	W	— 27.50 ,5	— 27.44 ,3	— 27.46 ,9	17 .16 .29	108 29 . 0	6 .15 ,7
	9. Mittag	W ½ S	— 27.43 ,5	— 27.11 ,2	— 27.29 ,8	16 .51 . 0	115 .54 .21	5 .23
	12. 4h Ab.	W ⅛ S	— 27.43 ,2	— 27.28 ,5	— 27.35 ,8	16 .51 . 6	125 ,30 .30	5 .38
	15. 4h 30′	W ½ S	— 27.28 ,2	— 27.57 ,2	— 27.42 ,7	16 .33 .22	132 . 8 .30	5 .50
	21. Mittag	W	— 30.22 ,5	— 30. 2 ,5	— 30.12 ,5	18 .38 .41	137 .57 .56	4 .51 ,7

Beobachtungen zu Taïti im Mai 1823.

Das Observatorium stand auf dem äufsersten Puncte der Venusspitze. Breite 17° 29′ 21″ S; Länge 151° 49′ 18″ W; Abweichung 6° 40° 24″ O.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 30° 21′,7	— 30° 34′,4	— 30° 44′,7	— 30° 42′,1

— 30° 35′,7

Seeinclinatorium.

Beobachtungen auf dem Lande.		Beobacht. auf dem Schiffe, Vordertheil nach O.	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 29° 23′	— 28° 53′,2	— 29° 54′,5	— 29° 41′

Beobachtungen auf dem Wege ...

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
1823	17. Junius	4h Abend	WSW	— 36°.53′,7	— 37°.42′,7	— 37°.18′,2	19°.22′.41″ S	172°.42′.0″W	10°.19′ NO
	26.	8h Morg.	NW¼W	— 40 .57 ,5	— 40 .57 ,5	— 40 .57 ,5	22 .38 .28	179 . 5 .48	8 .24 ,5
	27. Julius	10h	N	— 41 . 2	— 40 .28 ,5	— 40 .45 ,2	20 .45 . 7	170 .44 .18.0	8 .47
	1. August	1h Ab.	W	»	— 29 .29 ,7	— 29 .29 ,7	12 . 3 . 0	165 .22 . 4	10 .21
	3.	2h	NW¼W	— 25 .29 ,1	— 25 .45	— 25 .37	10 22 . 0	162 .27 . 4	7 .12
	6.	10h Morg.	W¼NW	— 21 .33 ,2	— 22 .18 ,7	— 21 .55 ,9	7 .50 . 0	157 . 6 . 4	7 .38 ,9
	8.	4h Ab.	W	— 19 .57 ,7	— 20 .18 ,7	— 20 . 8 ,2	5 .16 .40	153 .40 . 4	6 .36 ,4

Beobachtungen im Hafen Praslin im August 1823.

Des Observatorium stand auf dem südwestlichen Theile der flachen Insel im Innern des Hafens.
Breite 4° 49′ 48″ S; Länge 150° 28′ 29″5 O; Declination 6° 48′ 27″ NO.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 20° 49′ ,4	— 20° 36′ ,6	— 21° 11′ ,5	— 20° 37′ ,5

— 20° 48′ ,7

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Schiffe; Vordertheil nach O

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 20° 26′ ,8	— 20° 42′ ,6

— 20° 34′ ,7.

Beobachtungen auf dem Wege von dem Hafen Praslin nach Offak auf der Insel Waigiou.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Declination
1823	23. Aug.	7½h Morg.	W¼NW	— 17°. 0′,5	— 17°.55′,7	— 17°.28′,1	3°.27′.40″ S	146°.34′.41′ O	5°. 0′ NO
	27.	7h 50′	SW¼S	— 17 .44 ,7	— 18 . 9 ,5	— 17 .57 ,1	3 . 4 .59,9	141 .43 .43	5 .12
	29.	10h 30	W	— 15 .22 ,2	— 16 .53	— 16 .16 ,6	1 .37 .16	137 .52 26	2 .10
	30.	8h 20	WNW	— 12 .26 ,8	— 12 .56 ,2	— 12 .41 ,5	0 .20 . 0	135 .59 .15	2 . 0
Terrest. Aequator	31.	1h Ab.	W	— 11 .59 ,2	— 12 .43	— 12 .21 ,1	0 . 4 .56 N	133 .46 .17	1 . 0
	2. Sept.	10h Morg.	SW	— 13 .26 ,1	— 14 .14 ,7	— 13 .50 ,4	0 . 2 .30	131 . 8 .30	2 .50

Beobachtungen zu Offak im September **1823.**

Das Observatorium stand auf der kleinen Insel Sahouariou, welche im Hafen von Offak, etwas östlich vom Eingange liegt. Breite 0° 1′ 46″,9 S; Länge 125° 21 35″ O; Declination 1° 1′ 44″ NO.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 13° 50′ ,6	— 13° 48′ ,5	— 14° 1′ ,9	— 14° 3′ ,5
	— 20° 56′ ,1		

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Lande		Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach SW	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No 1	Nadel No. 2
— 13° 4′ ,1	— 13° 18′ ,5	— 13° 22′ ,7	— 14° 3′ ,5
— 13° 11′ ,3		— 13° 43′ ,1	

Beobachtungen in Cajeli am 29. September 1823.

Das Observatorium stand in der Nähe des Forts, dem Hause des Residenten gegenüber. Breite 3° 22′ 33″ S. Länge 124° 44′ 55″,8 O. Abweichung 0° 31′,48″ NO.

Landinclinatorium, Nadel No. 2 — 20° 8′ 4 NO.

Beobachtungen auf Amboina im October 1823.

Das Observatorium stand mitten auf dem grofsen Platze nahe am Fort Victoria. Breite 3° 41′,41″ S; Länge 155° 49′ 51″ O; Abweichung 0° 28″ 8″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
— 20° 25,′ 2	— 20° 49,′ 6	— 21° 18,′ 3

— 20° 51′

Seeinclinatorium.

Beob auf dem Schiffe. Vorde theil nach NO.

Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
— 19° 55′	— 20° 32,′ 2

— 20° 13,′ 6

Beobachtungen auf dem Wege nach Port Jackson.

	Tag.	Richtung des Weges	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Abweichung.
1823.	1 December Mittag	WSW	— 38° 12, 2	— 37° 34,′ 5	— 37° 53,′ 3	13° 30′ 53″ S	111° 26′ 15″ O	0° 39′ NW
	15 Mittag	SSW	— 52. 42. 5	— 53. 13. 5	— 52. 58	24. 34. 29	94. 19. 59	4. 27. 3
1824.	8 Januar 10h Morg	O	— 73 9	— 73. 7, 5	— 73. 8, 2	16. 4. 27	141. 41. 44	12. 37, 7 NO
	12 11h	O¼ NW	— 70. 38, 5	— 70. 13	— 70. 25, 7	43. 43. 43	151. 31. 48	11. 38. 8

Beobachtungen im Port Jackson im Januar und Februar 1824.

Das Observatorium war in Sydney, im Fort *Macquarie*. Breite 33° 51′ 39″ S; Länge 148° 50′ 9″ O. Abweichung 8° 55′ 54″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—61° 55′	—62° 49,′ 3	—62° 16,′ 4
	—62° 20,′ 2	

Seeinclinatorium.

Beob. auf dem Lande.		Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach O	
Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—62° 22, 6	—62° 4,′ 5	—62° 27 ,2	—62° 4, 2
—62° 13,′ 5		—62° 15,′ 7	

In Paramatta beobachtete ich die Neigung der Nadeln in einem, dem Herrn Gouverneur *Brisbane* gehörigen, Inclinatorium von Gambey und erhielt folgende Resultate:

Nadel No. 1. —62° 12′
Nadel No. 2. —62. 41, 5
Mittere Neigung —62. 26, 7

Im November 1821 fand Herr *Brisbane* mit demselben Instrumente —62° 36,′ 3.

Beobachtungen in der Inselbai auf Neu-Seeland im April 1824.

Das Observatorium war mitten auf der Insel Tangata-Maté im Hafen Manawa. Breite 35° 15′ 16″ S; Länge 171° 51′ 6″ O; Abweichung 13° 21′ 35″ NO.

Landinclinatorium.

Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
—59° 44,′ 7	—59° 45,′ 5

Seeinclinatorium.

Beob. auf dem Schiffe
Vordertheil nach OSO

	Tag	Richtung des Weges.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Declination.
1824.	20 April Mittag	N	−50° 50′	−50° 55′	−50° 52′ 5	29° 3′ 35″ S	174° 4′ 15″ O	10° 0′ NO
	25 „	N¼NW	−38. 4, 6	−38. 9	−38. 6, 8	20. 5. 48	173. 59. 8	8. 15
	27 „	N	−32. 3, 7	−32. 30	−32. 16, 8	16. 48. 13	173. 53. 42	8 0
	8 Mai „	NO	−24. 7, 5	−24. 16, 5	−24. 12	11. 54. 0	173. 46. 8	10. 47
	6 „	NNW	−16. 21	−16. 47, 5	−16. 34, 2	8. 45. 15	175. 3. 58	10. 32
	7 „	NW¼W	−15. 2, 5	−15. 20, 1	−15. 11, 3	7. 30. 41	174. 24. 35	8. 30
	9 „	NNW	−12. 22, 7	−12. 27, 5	−12. 25, 1	6. 22. 18	173. 42. 25	8. 5
	11 2h Ab.	OSO	−10. 18, 7	−10. 0	−10. 9, 3	4. 0. 45	173. 18. 54	9. 0
	13 Mittag	NNW	− 6. 30	− 6. 26, 2	− 6. 28, 1	2. 57. 17	172. 54. 51	7. 45
	15 3h 30 M.	NNW	− 3. 47, 5	− 3. 22, 5	− 3. 35	1. 45. 22	172. 47. 0	7. 45
	15 9h	NNW	− 3. 23, 7	− 3. 3, 7	− 3. 13, 7	1. 43. 0	172. 56 58	7. 45
Terrestrischer Aequator	16 Mittag	NW	− 3. 2, 5	− 3. 15, 3	− 3. 4, 1	0. 40. 0	172. 1. 46	7. 45
	17 3h 30 Ab.	WNW	− 2. 18, 7	− 2. 22, 4	− 2. 20, 5	0. 11. 22 N	171. 3. 4	8. 2
	18 3h 15 Ab.	NW	− 0. 22, 5	− 0. 40	− 0. 31, 5	0. 52. 55	170 38. 48	8. 40
	18 2h Morg.	N	0. 0	0. 0	0. 0	1. 5. 53	170. 25. 48	8. 40
Magnetischer Aequator								
	19 Mittag	N¼NW	+ 1. 15	+ 1. 10	+ 1. 12, 5	1. 32. 48	170. 18. 54	10. 15
	24 Mittag ½	N¼NW	+ 4. 30	+ 4. 56, 7	+ 4. 43, 3	3. 39. 19	169. 38. 55	8. 1
	24 5h Ab.	SW	+ 6. 3, 5	+ 6. 18, 7	+ 6. 11, 1	6. 36. 0	166. 18. 32	8. 15
	1 Junius 1h Ab.	W	+ 3. 11, 5	+ 3. 35, 7	+ 3. 24, 1	5. 4. 8	164. 4. 58	10. 0

Beobachtungen im Hafen la Coquille auf Ualan im Junius 1824.

Das Observatorium stand auf der kleinen Insel im Grunde des Hafens. Breite 5° 21′ 25″ N; Länge 160° 40′ 42″ O; Abweichung 9° 20′ 33″ NO

Landinclinatorium

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
+3° 0,′ 1	+3° 5,′ 6	+3° 10″
	+3° 5,′ 2	

Seeinclinatorium

Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach NNO

Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
+3° 16,′ 7	+3° 15,′ 2
+3° 15,′ 9	

Beobachtungen auf dem Wege von Ualan nach dem Hafen Dory in Neu-Guinea.

	Tag.	Richtung des Weges.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Abweichung.
1824	20 Junius Mittag	WSW	+5° 13,′ 2	+5° 30,′ 2	+5° 21,′ 7	8° 39′ 49″ N	154° 23′ 21″ O	7° 30′ NO
	22 „	WSW	+3. 10, 5	+3. 56, 2	+3. 49, 8	8. 15. 53	151. 46. 18	5. 38
	22 1h Ab.	SW	„ „ „	+1. 52, 5	+1. 52, 5	7. 31 58	150. 44. 9	4. 0
	23 3h 20′ Ab	SW	„ „ „	+1. 33, 7	+1. 33, 7	7. 25. 0	150 38. 22	4. 10
	24 7h 55′ Ab.	WSW	„ „ „	+1. 41	+1. 41	7. 27. 0	150 43 7	5. 0
	27 Mittag	OSO	+1. 20, 9	+1. 15	+1. 11, 2	7 13. 10	149. 13. 20	5. 42
Magnetischer	4 Jul. 3h 30′ Ab.	SSW	+0. 7. 5	+0. 0	+0. 3, 7	6. 38. 37	145. 2 36	3. 30

Beobachtungen im Hafen Dory in Neu-Guinea im Julius 1824.

Das Observatorium stand auf dem flachen Ufer im westlichen Theile des Hafens. Breite 0° 51′ 50″ S; Länge 131° 45′ 6,″ 9; Abweichung 1° 35′ 37″ NO.

Landinclinatorium

Nadel No. 0.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
−14° 42,′ 6	−14° 41,′ 3	−14° 52,′ 3
	−14° 45,′ 4	

Seeinclinatorium

Beob. auf dem Lande		Beob. auf dem Schiffe; Vordertheil nach N	
Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.
−14° 50,′ 2	−14° 33,′ 5	−14° 51,′	−13° 48,′ 7
−14° 41,′ 8		−14° 19,′ 8	

Beobachtungen auf dem Wege von Dory nach Sourabaya.

18(b) *

	Tag.	Richtung des Weges.	Nadel No. 1.	Nadel No. 2.	Mittlere Neigung.	Breite.	Länge.	Abweichung.
1824	23 August 9h Morg.	W	−23° 58,′ 3	−24° 6,′	−24° 2,′ 1	6° 11′ 0″ S	119° 39′ 3″ O	1° NO.

Beobachtungen auf Sourabaya im September 1824.

Die Neigung wurde im Hause des Herrn *Raoul*, Chef des Geniewesens, beobachtet. Breite 7° 12′ 31″ S; Länge 110° 23′ 2″ O; Abweichung 0° 10′ 21″ NW.

Seeinclinatorium

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 26° 44′ ,9	— 26° 47′ ,1
— 26° 46′	

Seeinclinatorium

Beob. auf d. Schiffe; Vordertheil nach O

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 26° 29′ 7	— 26° 33′
— 26° 31′ ,3	

Beobachtungen auf dem Wege von Sourabaya nach Isle-de-France.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1824	14. Sept.	1h½ Ab.	W¼SW	— 23° .41′ ,2	— 23° .42′ ,5	— 23° .41′ ,8	5° 30′ .28″ S	105° 43′ .17″ O	5° . 0′ NW
	24.	Mittag	WSW	— 48 . 8 ,2	— 49 .38 ,7	— 48 .53 ,4	18 .32 .31	81 .43 .30	0 .37

Beobachtungen auf Isle-de-France im October 1824.

Die Neigungen wurden mitten auf dem grofsen Hofe des Hospitals beobachtet. Breite 20° 9′ 23″ S; Länge 55° 9′ 49″ O; Abweichung 13° 46′ 15 · NW.

Landinclinatorium

Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 3
— 54° 35′	— 53° 37′ ,5	— 53° 21′ ,3
	— 53° 51′ ,2	

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Lande		Beob. auf dem Schiffe, Vordertheil nach SO	
Nadel No. 1	Nadel No. 2	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 54° 1′	— 53° 48′ ,7	— 53° 42′ ,5	— 53° 26′ ,2
— 53° 54′ ,8		— 53° 34′ ,3	

Beobachtungen auf dem Wege von Isle-de-France nach St. Helena.

	Tag		Richtung d. Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1824	23. Decbr.	Mittag	NW¼N	— 42° 51′ ,2	— 41° 43′ ,5	— 41° 17′ ,3	29° 1′ 52″ S	6° 58′ 52″ O	25° 30″ NW
	29.	Mittag	N¼NW	— 25 33 ,7	— 25 53 ,7	— 25 43 ,7	20 23 8	2 28 50″ W	21 50

Beobachtungen auf St. Helena im Januar 1825.

Das Observatorium stand im Gouvernementsgarten zu James-Town. Breite 15° 55′ 0″ S; Länge 8° 2′ 55″ W; Abweichung 19° 34′ 29″ NW.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 14° 40′ ,8	— 14° 52′ ,3	— 15° 16′ ,7
	— 14° 56 ,6	

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Schiffe; Vorderth. nach SO¼S

Nadel No. 1	Nadel No. 2
— 15° 18′ ,7	— 15° 1′
— 15° 9′ 8	

Beobachtungen auf dem Wege von St. Helena nach Ascension.

	Tag		Richtung des Weges	Nadel No. 1	Nadel No. 2	Mittlere Neigung	Breite	Länge	Abweichung
1825	14. Jan.	Mittag	NNW	— 8° .32′ ,2	— 9° .2′ 5	— 8° .47′ ,3	13°. 6′ .25″ S	11°. 5′ .28″ W	18° .45′ W
Magnetischer	15.	Mittag	N¼NW	— 8 . 4	— 8 . 5	— 8 . 4′ ,5	10 .46 .51	12 .49 .12	18 .40
Aequator.	16.	6h Morg.	N	— 0 . 8 .7	+ 0 . 7 ,5	+ 0 . 1 ,9	9 .43 .48	14 .13 .31	18 .20
	17.	7½ Morg.	NW¼W	+ 2 .12	+ 2 .13 .7	+ 2 .12 ,8	8 .16 . 0	15 .44 .20	17 . 0

Beobachtungen auf der Insel Ascension im Januar 1825.

Das Observatorium stand mitten auf dem Platze des Etablissements Sandy-Bay. Breite 7° 55′ 48″ S; Länge 16° 44′ 26″ W; Abweichung 16° 52′ 17″ W.

Landinclinatorium

Nadel No. 0	Nadel No. 1	Nadel No. 2
+ 1° 25′	+ 1° 53′	+ 1° 47′
	+ 1° 41′ ,7	

Seeinclinatorium

Beobachtungen auf dem Schiffe; Vordertheil nach SSO

Nadel No. 1	Nadel No. 2
+ 2° 17′ 5	+ 2° 12′ ,2
	+ 2° 14′ ,8

2. Bemerkungen über die obigen Beobachtungen von Arago. *)

Obgleich die Erscheinungen des Erdmagnetismus schon seit mehr als einem Jahrhundert untersucht sind, so sind die Gesetze derselben dennoch wenig bekannt. Herr *Duperrey* hat sich während seiner ganzen Reise sowohl auf dem Meere als auch an den Orten, wo er anhielt, mit der gröfsesten Aufmerksamkeit mit diesem Gegenstande beschäftigt. Seine Journale enthalten eine Menge von Beobachtungen der Abweichung, Neigung, Intensität und der täglichen Aenderung der Abweichung, welche sämmtlich nach den besten Methoden angestellt sind. Es scheint zweckmäfsig hier einen Ueberblick über die Fortschritte zu geben, welche die Wissenschaft von dieser grofsen Arbeit zu erwarten berechtigt ist.

Es giebt bekanntlich auf der Erde eine krumme Linie, auf welcher die Nadel horizontal steht, und welche man den *magnetischen Aequator* nennt. Die Herren *Morlet* und *Hansteen* haben sich in neueren Zeiten bemüht, die Lage dieser Linie genauer zu bestimmen. Obgleich diese beiden Physiker dieselben Data zum Grunde gelegt haben, so weichen ihre Resultate doch in manchen Puncten etwas von einander ab. Auf den Charten von beiden liegt der magnetische Aequator zwischen Africa und America ganz in der südli-

*) Auszug aus dem der *Acad. des Sc.* zu Paris am 22. Aug. 1825 vorgelegten Berichte über die, in den Jahren 1822–1825, unter dem Commando des Cap. *Duperrey*, auf der Corvette *la Coquille* ausgeführte Entdeckungsreise, (*Ann. de chim. et de Phys.* T. XXX. Dec. 1825. S. 347.) übersetzt vom Prof. *Kämtz*.

chen Halbkugel. Der gröfseste Abstand beider beträgt etwa 13° bis 14°, und es liegt derselbe im ungefähr 25° westlicher Länge. Auf der Charte des Herrn *Hansteen* liegt ein Knoten in Africa im 22° östlicher Länge; Herr *Morlet* legt denselben 4° westlicher. Geht man von diesem Durchschnittspuncte nach dem Indischen Meere, so bewegt sich die Linie ohne Neigung nach beiden vom Erdäquator sehr schnell gegen Norden, tritt etwas südlich vom Cap *Guardafui* aus Africa heraus und erreicht im arabischen Meere, in etwa 62° östlicher Länge, ihre gröfste nördliche Breite von mehr als 12°. Zwischen diesem Meridiane und dem von 174° der Länge bleibt die Linie ohne Neigung beständig in der nördlichen Halbkugel. Sie schneidet die Indische Halbinsel etwas nördlich vom Cap. *Comorin*, geht dann durch den Golf von Bengalen, indem sie sich dem Erdäquator etwas nähert, so dafs sie von diesem beim Eingange zum Golf von Siam nur etwa um 8° absteht; steigt hierauf wieder etwas nach Norden, berührt sodann sehr nahe die nördlichste Spitze von *Borneo*, geht durch die Insel Paragua, durch die Meerenge, welche die südlichste unter den Philippinen von der Insel Mindanao trennt und erreicht im Meridiane der Insel Waigiou aufs Neue eine nördliche Breite von 9 . Nachdem der magnetische Aequator von hier durch den Archipel der Carolinen gegangen ist, sinkt er sehr schnell gegen den Aequator der Erde und schneidet denselben nach Herrn *Morlet* in 174°, nach Herrn *Hansteen* in 187° östlicher Länge. Weit weniger Ungewifsheit herrscht über die Lage eines zweiten, ebenfalls im grofsen Oceane liegenden Knotens; die westliche Länge desselben mufs etwa 120° betra-

gen; während aber Herr *Morlet* aus seinen Untersuchungen folgert, dafs der magnetische Aequator sich sogleich wieder nach Süden bewegt, nachdem er den terrestrischen Aequator nur *berührt* hat, nimmt Herr *Hansteen* an, dafs diese Curve in die nördliche Halbkugel geht, hier in einem Raume von etwa 15° der Länge bleibt und sodann den terrestrischen Aequator nahe 23° westlich von America aufs Neue durchschneidet. Um indessen die Gröfse dieser Abweichung beider Resultate gehörig zu beurtheilen, müssen wir bemerken, dafs die Curve ohne Neigung nach Herrn *Hansteen* sich nicht über $1\frac{1}{2}$° vom terrestrischen Aequator entfernt, und dafs der Abstand zwischen dieser Linie und der des Herrn *Morlet* nirgends einen Bogen von 2° in der Breite erreicht.

Diese Resultate gelten für die Lage des magnetischen Aequators im Jahre 1780. Haben sich nun seit jener Zeit beträchtliche Veränderungen in der Gestalt dieser Curve oder in der Lage der Knoten ereignet? Wir zweifeln keinesweges, dafs die Arbeiten des Herrn *Duperrey* in Verbindung mit den trefflichen Beobachtungen des Herrn *Freycinet* diese Frage vollständig beantworten werden; wir begnügen uns indessen hier nur diejenigen Resultate mitzutheilen, welche sich aus einem flüchtigen Ueberblicke der Beobachtungen ergeben.

Die *Coquille* hat den magnetischen Aequator sechsmal durchschnitten. Zwei von den Puncten, deren Lage sie auf diese Art direct bestimmt hat, liegen im atlantischen Ocean in 27° 19′ 22″ und 14° 20′ 15″ westlicher Länge und 12°27′11″ und 9°45′0″ südlicher Breite. Nach der Charte des Herrn *Morlet* liegt der

magnetische Aequator in den westlichen Längen von $27\frac{1}{4}°$ und $14\frac{3}{4}°$, in den südlichen Breiten von 14° 10′ und 11° 36′. Es scheint demnach, als ob die Linie ohne Neigung in dem ersten dieser Meridiane dem terrestrischen Aequator um 1°43′; in dem zweiten um 1°51′ näher gekommen sey. Die Charte des Herrn *Hansteen* zeigt sehr nahe dieselben Unterschiede.

In dem grofsen Oceane fand Herr *Duperrey* zuerst in der Nähe von America auf seinem Wege von Callao nach Payta und sodann während der Reise von Payta nach den Societäts-Inseln zwei Puncte des magnetischen Aequators, deren Coordinaten folgende sind:

Länge 88° 38′ *W*; Breite 7°45′ *S*.
Länge 85° 46′ *W*; Breite 6°18′ *S*.

Auf den Charten der Herrn *Hansteen* und *Morlet* sind die Breiten etwa um einen Grad *kleiner*. Hier ist also der Unterschied demjenigen entgegengesetzt, welchen wir im atlantischen Oceane gefunden haben: es scheint demnach, als ob sich der magnetische Aequator an den Küsten von Peru von dem terrestrischen *entfernt* habe.

Wir wollen endlich zu den beiden Puncten übergehen, welche während der Reise der *Coquille* in dem nördlichen Theile der Linie ohne Neigung durch directe Beobachtungen bestimmt sind. Herr *Duperrey* hat für dieselben folgende Coordinaten gefunden:

Länge 170° 37′ 24″ *O*; Breite 0° 53′ *N*.
Länge 145° 2′ 38″ *O*; Breite 7° 0′ *N*.

Die Breiten sind *kleiner* auf den Charten, welche den magnetischen Aequator für das Jahr 1780 angeben. Es scheint demnach, als ob sich die Linie ohne Neigung in dem Theile des grofsen Oceans, welcher in der

Nähe der Carolinen und der Mulgraves Inseln liegt, von dem terrestrischen Aequator *entferne*.

Veränderungen, welche in einem solchen Widerspruche zu stehen scheinen, lassen sich indessen sehr einfach erklären, selbst ohne dafs es nöthig ist, eine Aenderung in der Gestalt des magnetischen Aequators anzunehmen, wenn man dieser Curve nur eine fortschreitende Bewegung giebt, vermöge welcher sie progressive mit unveränderter Gestalt von Osten nach Westen geht. Wenn wir die Gröfse für das Fortrücken dieser Knoten aus den beobachteten Aenderungen der Längen herleiten, so beträgt dieselbe seit dem Jahre 1780 bis zu unserer Zeit wohl schwerlich weniger als 10°. Man könnte die Schnelligkeit dieser Bewegung als einen Einwurf gegen das Gesagte ansehen; wir müssen indessen bemerken, dafs die directen Beobachtungen über die Lage der Knoten sehr nahe zu demselben Resultate führen. Herr *Duperrey* hat nämlich einen Knoten in etwa 172° östlicher Länge gefunden, auf der Charte des Herrn *Hansteen* liegt derselbe im 184°. In dem grofsen Oceane liegen der berührende Knoten des Herrn *Morlet*, und die beiden Knoten des Herrn *Hansteen* zwischen 108° und 126° westlicher Länge. Sehr genaue Beobachtungen, welche im Jahre 1819 am Bord der Urania angestellt wurden, und welche uns Herr *Freicinet* gütigst mitgetheilt hat, versetzen diesen Knoten nach 132° der Länge. Endlich finden wir in einem Werke des Capitän *Sabine*, welches vor einigen Wochen auf Befehl des Längenbüreaus in London erschien, eine Beobachtung, welche auf eine eben so einleuchtende Art zeigt, dafs der Durchschnittspunct der beiden Aequatoren, welcher im In-

nern von Africa lag und im Jahre 1780 ziemlich weit von der Küste entfernt war, sich von Westen nach Osten bis zum atlantischen Meere bewegt hat. Die eben genannte Beobachtung wurde auf der portugiesischen Insel St. *Thomas* angestellt. Herr *Sabine* fand dort im Jahre 1822 die Neigung 0° 4′ *S.* Der magnetische Aequator geht also gegenwärtig durch diese Insel, deren Breite 24′ *N* ist, oder er liegt nur einige Minuten nördlich von derselben. Der Durchschnittspunct desselben mit dem terrestrischen Aequator liegt in etwa 5° östlicher Länge, während die Herrn *Hansteen* und *Morlet* denselben nach den Beobachtungen des Jahres 1780 wenigstens 13° weiter nach Osten gelegt haben.

Nach dem Gesagten wird es also sehr wahrscheinlich, dafs der magnetische Aequator eine fortschreitende Bewegung habe. Herr *Morlet* hatte dieselbe schon angedeutet, aber mit dem gerechten Mifstrauen, welches er in Neigungsbeobachtungen setzen mufste, welche ohne Umkehrung der Pole angestellt waren. Gegenwärtig kann man in dieser Hinsicht eine vollständige Gewifsheit erlangen, wenn man unter demselben Gesichtspuncte alle Neigungsbeobachtungen untersucht, welche in den Aequatorialgegenden auf offenem Meere angestellt sind. Die Beobachtungen, welche auf der *Urania* und der *Coquille* angestellt sind, enthalten alle Elemente dieser Arbeit, nach unserer Ansicht einer der wichtigsten, welche man gegenwärtig über die Erscheinungen des Erdmagnetismus vornehmen kann. Es scheint nämlich sehr wahrscheinlich, dafs die Gestalt und Lage der Linie ohne Neigung für jeden Ort die Richtung bestimmen, nach welcher die jährlichen Aenderungen der Magnetnadel erfolgen sollen. Diese

Vermuthung befindet sich schon in Beziehung auf die Neigung in der interessanten Abhandlung des Herrn *Morlet*, welcher die Academie bereits vor mehreren Jahren ihren Beifall gegeben hat. Sieht man nämlich ein Stück des magnetischen Meridians als Theil eines gröfsesten Kreises an, und versteht unter der magnetischen Breite eines Ortes den Bogen des magnetischen Meridianes, welcher zwischen ihm und dem magnetischen Aequator liegt, so findet man nach Herrn *Morlet* dafs im Allgemeinen die magnetische Neigung da *abnimmt*, wo die fortschreitende Bewegung des Aequators die magnetische Breite *vermindert*; dafs sie dagegen allenthalben *wächst*, wo die magnetische Breite *zunimmt*. Indessen scheinen ihm einige Orte, wie Neu-Holland, Teneriffa u. a. hievon eine Ausnahme zu machen. Die Beobachtungen, welche während der Reisen der Urania und der Coquille gemacht sind, setzen uns in den Stand, diese Regel einer genaueren Prüfung zu unterwerfen; es geht daraus eine merkwürdige Uebereinstimmung mit der Erfahrung hervor und dieses findet sogar an den Stationen Statt, welche Herr *Morlet* ausgenommen hatte. Hieraus sieht man dafs der Grund der *schnellen Zunahme* der südlichen Neigung auf St. Helena und der *schnellen Abnahme* der nördlichen Neigung auf der Insel Ascension darin liegt, dafs sich der magnetische Aequator während seiner fortschreitenden Bewegung allmälig von der ersten dieser Inseln entfernt, während er der zweiten immer näher rückt, so dafs er dieselbe in wenig Jahren erreichen wird. Wird der durch das Vorgebirge der guten Hoffnung gehende magnetische Meridian nach Norden verlängert, so geht derselbe etwas westlich von ei-

nem dieser Knoten fort; es mufs demnach die Neigung dort schnell *wachsen* und dieses zeigen auch die Beobachtungen von *Cook, Bayly, King, Vancouver* und *Freycinet*. Auf Taïti fanden *Bayly, Wales* nnd *Cook* in den Jahren 1773—1774 und 1777 eine Neigung von etwa 30°; nach Herrn *Duperrey* ist dieselbe 30° 36′; die jährliche Aenderung derselben ist daher fast unmerklich; es trifft aber auch der magnetische Meridian von Taïti die Linie ohne Neigung sehr nahe da, wo sie ihre gröfseste Breite erlangt, d. h. in einem Puncte, wo diese Curve sehr nahe mit dem terrestrischen Aequator parallel läuft. Auf eine eben so genaue Art wird dieses Gesetz durch die schnelle Aenderung der Neigung zu Conception in Chili, wie sie aus einer Vergleichung der Messungen von *Malaspina* und *Duperrey* folgt, so wie durch die unbedeutende Veränderung derselben auf den Sandwichs-Inseln nach den Beobachtungen von *Bayly, Cook, Vancouver* und *Freycinet* bestätigt.

Sollte, wie es auf den ersten Anblick wahrscheinlich zu seyn scheint, eine genaue Discussion der Abweichungsbeobachtungen zeigen, dafs die Aenderungen der Declination mit der Bewegung des magnetischen Aequators zusammenhingen, so würde das Studium dieser Bewegung noch wichtiger werden. Die Herren *Freycinet* und *Duperrey* besitzen alle Elemente zu dieser Untersuchung und es würde sehr wünschenswerth seyn, wenn sie ihre Aufmerksamkeit auf dieselben richteten. Wir begnügen uns hier mit der Bemerkung, dafs aus einer Vergleichung der von diesen beiden Officiren angestellten Beobachtungen mit denen von *Cook* und *Vancouver* folgt, dafs die Abweichung,

sowohl auf dem von beiden Aequatoren südlich liegenden Taïti, als auf den nördlich liegenden Sandwich-Inseln, eben so wenig veränderlich ist als die Neigung.

Zusatz von *L. F. Kämtz.*

Jetzt, nachdem Herr *Duperrey* die sämmtlichen, während der Expedition der *Coquille* angestellten, Neigungsbeobachtungen bekannt gemacht hat, sind wir im Stande die Bemerkungen des Herrn *Arago*, so wie die Folgerungen aus denselben näher zu beurtheilen. Fast eine jede von dem in der Nähe des magnetischen Aequators vorgenommenen Messungen bestätigt dasjenige, was Herr *Arago* aus wenigen Beobachtungen hergeleitet hatte, welche an Puncten gemacht waren, wo die Reisenden die Linie ohne Neigung durchschnitten hatten. Um die Leser in den Stand zu setzen, die Bewegung dieser Linie zu übersehen, habe ich aus den obigen Beobachtungen alle die ausgewählt, welche eine Neigung gaben, die kleiner als 20° war, und aus diesen die entsprechenden Puncte des magnetischen Aequators hergeleitet. Ich habe mich bei dieser Berechnung der von *Hansteen* gefundenen Formel

$$tang\ x = \tfrac{1}{2}\ tang\ i$$

bedient, wo i die beobachtete Neigung und x die Grofse des im magnetischen Meridiane liegenden Bogens zwischen dem Beobachtungsorte und dem magnetischen Aequator bedeutet. Bezeichnet dann $\Delta\ l$ den Längenunterschied, $\Delta\ b$ den Breitenunterschied zwischen dem Beobachtungsorte und dem zu bestimmenden Puncte des magnetischen Aequators, so ergeben sich diese Gröfsen sehr einfach aus der bekannten Abweichung d und aus dem Werthe von x. Es ist nämlich:

$$\text{sin. } \Delta\ b = \text{cos. } d \text{ sin } x.$$
$$\text{tang } \Delta\ l = \tfrac{1}{2} \text{ cos. } d \text{ tang } c.$$

nde Tafel enthält die auf diese Art gefundenen Puncte.

Des Beobachtungsortes				des magnetischen Aequators	
e	Länge	Abweichung	Neigung	Breite	Länge
3′ S	26°18′ W	13° .40′ W	+ 19°.42	10° . 5′ S	25°28′ W
)	25 .38	12 .45	+ 18 .35	10 .58	23 30
3	25 .50	11 .30	+ 18 .14	11 .57	23 .57
5	26 . 4	12 .30	+ 15 .15	11 .58	24 26
)	26 15	11 .30	+ 11 . 7	11 .44	25 . 8
4	26 24	8 . 0	+ 2 . 9	12 .18	26 .15
5	26 .32	8 . 0	+ 1 .37	12 .31	26 25
'	26 .53		0 . 0	12 .27	26 .53
	27 . 4	8 . 0	— 0 .11	12 .50	27 . 5
	27 .13	8 . 0	— 0 .51	12 .59	27 .17
	27 .50	9 . 0	— 3 .13	13 . 7	28 . 5
	28 .15	8 . 0	— 6 .29	13 .30	28 .42
	28 .15	7 .56	—11 . 1	14 . 6	30 . 0
	32 .49	3 .20 W	—12 .42	14 .46	33 .12
	79 . 5	9 .16 O	—14 .50	9 .26	78 .51
	79 . 6	9 .33	— 9 .55	9 .11	78 .17
	79 .15	8 . 2	— 8 .26	9 .48	78 .50
	79 .34	9 .30	— 8 .33	7 .49	78 .52
	80 .51	8 .28	— 7 . 6	7 .46	80 .19
	81 .46	8 .32	— 4 . 8	7 .46	81 .22
	82 .47	7 .42	— 2 .19	7 .45	82 .39
	83 . 9	7 .42	— 1 .41	7 .33	83 . 8
	83 .47		0 . 0	7 .45	83 .47
	83 .45	8 .24	+ 1 .51	7 .48	83 .54
	83 .32	8 .56	+ 4 . 7	7 . 8	83 .52
	85 .59	10 .48	— 0 .51	5 .58	85 .54
	87 .26 W	10 .48	— 3 .51	5 .39 S	87 . 4 W
	148 .35 O	5 . 0	—17 .28	5 .26 N	149 .22 O
	141 .44	5 .12	—17 .57	6 . 5	142 .34
	137 .52	2 .10	—16 . 7	6 .35	138 .11
S	135 .59	2 . 0	—12 .41	6 . 5	136 .13
N	133 .46	1 . 0	—12 .21	6 .19	133 .53
N	131 .8	2 .50	—13 .50	7 . 3	131 .29
S	128 .22	1 . 2	—13 .42	6 .55 N	128 .29
	175 . 4	10 .32	—16 .34	0 .26 S	176 .37
	174 .25	8 .30	—15 .11	0 . 8 N	175 .34

Des Beobachtungsortes				*des magnetischen Aequators*	
Breite	Länge	Abweichung	Neigung	Breite	Länge
6° .22′ S	173° 42′ O	8° . 5′ O	−12° .25	0° . 9′ S	174° 36′ O
4 . 1	173 .19	9 . 0	− 9 .10	1 . 2 N	174 . 7
2 .57	172 .55	7 .45	− 6 .28	0 .16 N	173 .21
1 .45	172 .47	7 .45	− 3 .35	0 . 1 N	173 . 2
1 .43 S	172 .57	7 .45	− 3 .14	0 . 6 S	173 .10
0 . 5 N	174 .21		0 . 0	0 . 5 N	174 .21
0 .40 S	172 . 2	7 .45	− 3 . 4	0 .51	172 .14
0 .11 N	171 . 3	8 . 2	− 2 .20	1 .20	171 .12
0 .53	170 .39	8 .40	− 0 .32	1 . 9	170 .41
1 . 6	170 .26		0 . 0	1 . 6	170 .26
1 .33	170 .19	10 .15	+ 1 .12	0 .57	170 .12
3 .39	169 .39	8 . 1	+ 4 .43	1 .19	169 . 9
6 .36	166 .19	8 .15	+ 6 .11	3 .32	165 .52
5 . 4	164 . 5	10 . 0	+ 3 .24	3 .24	163 .47
5 .21	160 .41	9 .21	+ 3 .10	3 .49	160 .25
3 .40	154 .23	7 .30	+ 5 .22	5 .50	154 . 1
3 .16	151 .46	5 .38	+ 3 .49	6 .22	151 .35
7 .32	150 .44	4 . 0	+ 1 .53	6 .36	150 .40
7 .25	150 .38	4 .10	+ 1 .34	6 .38	150 .37
7 .27	150 .48	5 . 0	+ 1 .41	6 .37	150 .44
7 .13	149 .13	5 .42	+ 1 11	6 .38	149 .11
6 .59	145 . 3	3 .30	+ 0 . 2	6 .57	145 . 3
6 .51	144 .59	3 .30	+ 0 .16	6 .43	144 .59
6 .21	144 . 7	3 . 0	− 2 . 0	7 .21	144 .10
0 .40 N	141 .36	0 .53	−12 .14	6 .51	141 .42
0 .52 S	131 .45 O	1 .36 O	−14 .38	6 .24 N	131 .58 O
15 .55	8 . 3 W	19 .34 W	−15 . 3	3 .44 S	10 .58 W
13 . 6	11 . 5	18 .45	− 8 .47	8 .55	12 .31
10 .47	12 .49	18 .40	− 3 . 4	9 .19	13 .19
9 .44	14 .14	18 .20	+ 0 . 2	9 .45	14 .15
8 .16	15 .44	17 . 0	+ 2 .13	9 .20	15 .25
7 .56 S	16 .44 W	16 .52 W	+ 1 .58	8 .52 S	15 .27 W

An die obigen Bestimmungen schliefsen sich sehr gut zwei andere an, welche aus den Messungen des Herrn *Sabine* folgen (dieses Jahrb. 1827. H. 10. S. 139). Die auf St. Thomas und in Bahia gefundenen Neigungen geben die beiden folgenden Puncte:

0° 25′ N 4° 24′ O Paris
15. 6. S 40. 33. W

Akustik.

uszug aus den die Theorie des Schalles und Klanges reffenden Aufsätzen von Felix Savart, mit einigen Bemerkungen

von

Wilhelm Weber.

Dr. *Felix Savart* in Paris hat seit 1825 in den *males de chimie et de physique* von *Gay-Lussac* und *ago* mehrere akustische Untersuchungen bekannt nacht, die ebenso interessant sind, als die früheren, lche ich im Jahrgange 1825 (II. S. 385 bis 428 d III. S. 257 bis 310) dieses Jahrbuches im Aus- ge mitgetheilt habe. Damit dieses Jahrbuch alle neren Fortschritte der Akustik enthalte, will ich e Untersuchungen auf ähnliche Weise zusammen- llen.

Es giebt ein weites Feld schwieriger akustischer ntersuchungen, wenn man zur Hervorbringung der ftschwingungen statt langer und enger Röhren, weite d kurze Röhren wählt, weil alsdann der Einfluſs s tonerregenden Luftstroms, des Mundstücks und r Materie der Wände zunimmt, so daſs die Erschei- ngen eine Mannigfaltigkeit erhalten, in welche bis- r noch nicht möglich geworden ist, gehörige Ord- ng zu bringen.

Savart hat nun *erstens* entdeckt, daſs *eine kurz und t gebaute Orgelpfeife, wenn man ihre Wände,* statt aus

einem steifen Körper, wie Holz oder Metall, vielmehr *aus einem elastisch-weichen Stoffe*, z. B. aus Pergament, *bildet, bei weitem tiefer tönt, als eine hölzerne oder metallene von gleicher Gröfse*, und dafs, *wenn man ihre pergamentenen Wände durch Wasserdämpfe mehr und mehr erschlafft, ihr Ton bis um zwei Octaven ihrer sonstigen Tonhöhe herabsinken kann.* Diese Entdeckung hat *Savart* auf die Stimmröhre und alle Hölungen, welche unmittelbar in Verbindung mit ihr stehen, angewendet, welche die Natur gleichfalls aus elastisch weichen Wänden gebildet hat, wodurch also eine Menge selbst tiefer Töne hervorgebracht werden können.

Eine *zweite* Entdeckung ist, dafs *in einer weiten Orgelpfeife* nicht alle Theile der Luftmasse zur Hervorbringung des Tones beitragen, sondern dafs man *unbeschadet des Tones gewisse Theile der Luftmasse, vorzüglich in der Nähe der Ecken und Winkel abschneiden, und durch feste Wände von der übrigen Luft trennen kann.* *Savart* hat die Gestalt der Luftmasse auszumitteln gesucht, welche übrig bleibt, wenn man alle für die Hervorbringung des Tones unwesentliche Theile abgesondert hat.

Eine *dritte* Entdeckung, welche von *Clement* und *Hachette* gemacht und von *Savart* untersucht worden, ist, dafs *eine Platte, welche vor eine Oeffnung, aus der Luft strömt, gebracht wird,* statt abgestofsen, *bisweilen angezogen werde,* *) *und Töne erzeuge.* *Savart* hat nachgewiesen, dafs *diese Töne* nicht von der aus-

*) Die Kräfte, welche diese merkwürdige Erscheinung hervorbringen, hat *Hachette* in den *Annales de chimie et de physique* 1827. XXXV. S. 34—53 untersucht in der Abhandlung: *De l'écoulement des fluides aëriformes dans l'air atmosphérique, et de l'action combinée du choc de l'air et*

strömenden Luft, sondern *von der Platte eigenthümlichen Schwingungen herrühre.*

Viertens hat *Savart* seine frühere Entdeckung — dafs die Theilchen aller Oberflächen eines erschütterten Körpers, so weit die Beobachtung reicht, sich mit dem stofsenden Körper parallel bewegen — dadurch erweitert, dafs er durch Versuche diesen Parallelismus fortgepflanzter Erzitterungen auch für Wasser und Luft nachgewiesen hat. *Wenn in einer Gesammtheit unter einander verbundener fester, tropfbar flüssiger und luftförmiger Körper ein oder mehrere Theilchen in irgend einer bestimmten Richtung erschüttert werden, so pflanzt sich diese Erschütterung in kleine Entfernungen durch alle zusammenhängende Körper so fort, dafs sämmtliche Theilchen in geraden Linien hin und her schwingen, welche mit derjenigen, in welcher das erste Theilchen aus seiner Lage entfernt wurde, parallel sind.*

Endlich hat *Savart* entdeckt, dafs *die Töne transversalschwingender Körper, die aus Luft in Wasser getaucht werden, sich sehr stark vertiefen; die Töne longitudinal schwingender Körper dagegen unverändert bleiben,* dafs daher bei Untersuchung des Schalleitungsvermögens des Wassers keine transversal, sondern longitudinal schwingende Körper angewendet werden müssen. *Savart* entdeckte, dafs beim Eintauchen transversaltönender Körper in Wasser die ruhenden Linien der Klangfiguren sich dem Rande näherten.

Eine Abhandlung über ruhende Linien nicht tönender, erschütterter Membranen habe ich aus den *Annales de chimie et de physique* 1826. XXXII in diesem Jahrbuche Jahrgang 1827. II. S. 176 bis 186 gegeben.

de la pression atmosphérique. (Vergl. *Poggendorff's* Ann. 1827. B. X. S. 265 ff.)

Ich werde nun die einzelnen Untersuchungen in folgender Ordnung vortragen:

§. 1. *Versuche über die Aenderung der Schwingungszahl tönender fester Körper, wenn sie von verschiedenen flüssigen Mitteln umgeben sind.* *)

Man hat schon oft zu bestimmen versucht, wie die Geschwindigkeit der Schwingungen tönender Körper geändert werde, wenn man sie successiv in Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit taucht; aber alle Versuche, die man gemacht hat, sind vergebens gewesen, weil man kein passendes Mittel wufste, Körper in jeder beliebigen Flüssigkeit zum Tönen zu bringen. Die Wirksamkeit des Mittels auf die Schwingungszahl eines und desselben Körpers ist verschieden, wenn der Körper in tangential-longitudinaler, in tangential-transversaler, in normaler, oder in mehr oder weniger schräger Richtung schwingt. **)

Die Wirksamkeit des umgebenden Mittels ist Null für sehr lange und sehr dünne Körper, die in der Richtung ihrer Länge schwingen, oder wenigstens ist sie so gering, dafs es nicht möglich ist, sie mit dem Ohre wahrzunehmen. Ein sehr langer Stab von geringem Durchmesser, der longitudinal schwingt, scheint in Flüssigkeiten von sehr verschiedener Dichtigkeit, z. B. in der Luft, im Wasser, in Säuren, im Oele und selbst im Quecksilber genau denselben Ton zu geben.

Dagegen können unter denselben Umständen transversal schwingende Körper Töne von sehr verschiedener Höhe hören lassen. Eine dünne transversal schwin-

*) *Annales de chimie et de physique* 1825. XXX. S. 264—269.

**) Siehe dieses Jahrbuch 1825. II. S. 403. und III. S. 266. 67. und 69.

le Platte kann im Wasser oder einer anderen tropf-
n Flüssigkeit einen um eine Terz, Quinte, Octave,
Octaven tiefern Ton geben als in der Luft. Je
ier die Länge und Breite der Platte, und je kleiner ih-
icke ist, desto gröfser ist die Abnahme der Schwin-
gen beim Eintauchen aus der Luft in eine dichtere
igkeit, wie Wasser. Zu diesem Versuche mufste
eine Vorrichtung haben, wodurch man den Kör-
in allen Mitteln gleich leicht zum Tönen bringen
ıte. Dieses kann man leicht bewirken, wenn
die Bewegung mit Hülfe einer kleinen, in der Rich-
ihrer Länge leise geriebenen, Glasröhre hervor-
gt. Das Glasstäbchen wird senkrecht auf eine der
ıen des tönenden Körpers befestigt.

Wenn die Körper tangential-transversal schwin-
welche Schwingungsart man auch auf die eben
ıriebene Weise hervorbringen kann, so ist die
iefung des Tones beim Eintauchen des Körpers in
hiedene Flüssigkeiten bei weitem nicht so beträcht-
als wenn der Körper transversal schwingt. Hat
Glasstäbe oder Glasplatten, so ist der Ton im
ser vom Tone in der Luft um so mehr verschie-
je schmaler die Platten bei gleicher Länge und
e sind. Der Ton kann um eine halbe oder ganze
tiefer werden.

Daraus geht hervor, dafs die verschiedenen Flüs-
iten, von welchen der tönende Körper umgeben
kann, keinen merklichen Einfluſs auf diejenigen
flächen des Körpers ausüben, welche tangential
ingen, desto gröfsern Einfluſs aber auf diejenigen
ıen, welche normal oder wenigstens schräg
ingen. Daher Glocken und andere Körper, de-

ren Wände mehr oder weniger gegen die Richtung der Schwingungen geneigt sind, beim Eintauchen in eine andere Flüssigkeit sehr verschiedene Aenderungen des Tones zeigen, so dafs sich von ihnen gar nichts bestimmtes angeben läfst. Der Ton eines gewöhnlichen Bierglases wird fast eine Octave tiefer, wenn es aus der Luft in Wasser getaucht wird, während er bei weiten, wie eine Schaale gestalteten, mit Füfsen versehenen, Gläsern um eine Duodecime sinken kann. Die Vertiefung wird um so beträchtlicher seyn, je mehr dünne, normal schwingende Theile das Gefäfs hat, je dünner die Wände, und je gröfser der Durchmesser ist. Ungeheure Schwierigkeit würde es haben, genau die Gesetze zu bestimmen, nach welchen man bei jedem Körper die Vertiefung des Tones beim Eintauchen in irgend eine beliebige Flüssigkeit voraussagen könnte.

Die Lage der Knotenlinien eines auf eine bestimmte Art schwingenden Körpers bleibt unverändert beim Eintauchen desselben in verschiedene Flüssigkeiten, wenn blofs von tangential-longitudinalen Schwingungen die Rede ist. Anders verhält es sich mit transversalen Schwingungsarten. Z. B. befestige man ein kleines Glasstäbchen in den Mittelpunct einer runden Glasscheibe, so dafs beide senkrecht auf einander stehen. Darauf reibe man leise das Glasstäbchen in der Richtung seiner Länge, so wird die Kreisscheibe transversal schwingen, und es wird sich in der Luft eine kreisförmige Knotenlinie bilden, die alle Radien fast halbirt, aber im Wasser wird diese Knotenlinie weiter nach dem Rande zu rücken, und zwar um so mehr, je gröfser die Vertiefung des Tones. Bei Stäben beobachtet man ein ähnliches Verhalten. Ein Stab, welcher so

ingt, dafs in der Luft vier auf die Kanten senk-
e Knotenlinien sich zeigen, hat auch noch vier
enlinien im Wasser, aber die, welche den Enden
tabes zunächst lagen, rücken ihnen noch näher,
lle mittlere Abtheilungen werden länger. Um
zu zeigen, wirft man Sand in die Flüssigkeit, der
auf den eingetauchten schwingenden Körper fällt,
eben so gut Knotenlinien bildet als in der Luft.
Durch tieferes Eintauchen des schwingenden
ers wird der Ton nicht geändert, wenigstens so
man mit dem Arme eintauchen kann. Doch mufs
dem Boden des Gefäfses nicht zu nahe kommen,
dieser eine Rückwirkung hervorbringen könnte.
Von dieser Untersuchung läfst sich eine nützliche
ndung auf die bekannten Untersuchungen über das
lleitungsvermögen verschiedener Körper machen.
man einen normal tönenden Körper ins Wasser,
rtheilt über das Schalleitungsvermögen des Was-
nach dem blofsen Eindrucke, den jener Ton aufs
r macht, so meint man, Wasser leite den Schall
chter als Luft. Aber die Gröfse der Schwingun-
st im Wasser anders als in der Luft, und der Ton
efer geworden. Die Folgerungen, die man aus
isher angestellten Versuche über das Schallleitungs-
ögen verschiedener Flüssigkeiten gemacht hat,
daher falsch, wenn man auf diese Aenderungen
: Rücksicht genommen hat. Das einzige Mittel,
uche dieser Art unter einander zu vergleichen, ist,
man lange dünne Stäbe nimmt, und sie in tan-
al-longitudinale Schwingung bringt; denn in die-
einzigen Falle hat die umgebende Flüssigkeit keinen
nfs auf die Schwingung.

§. 2. *Versuche über die Fortpflanzung der Schallwellen durch tropfbare Flüssigkeiten und durch die Luft.* *)

Da nach der Beobachtung mehrerer Anatomen, einige wesentliche Theile des Gehörorgans, entweder in eine Flüssigkeit getaucht, oder mit Flüssigkeit in Berührung sind, hielt *Savart* es für zweckmäfsig, zu untersuchen, auf welche Weise sich die Schallwellen in solchen Flüssigkeiten verbreiten.

Schon seit langer Zeit weifs man, dafs Schallwellen sich nicht blofs in festen und luftförmigen, sondern auch in tropfbar flüssigen Körpern fortpflanzen. Daher weit entfernt, diese Thatsachen nochmals begründen zu wollen, wollen wir vielmehr jetzt versuchen, Licht über die wichtigsten Umstände, die mit der Fortpflanzung der Schallwellen durch tropfbare Flüssigkeiten verbunden sind, zu verbreiten, vorzüglich über die Richtung, in welcher die Flüssigkeitstheilchen dabei bewegt werden, wenn sie einen schwingenden Körper unmittelbar berühren.

Die Erfahrung lehrt, dafs die Schallwellen in tropfbaren Flüssigkeiten sich gerade so fortpflanzen, als in festen und luftförmigen Körpern; nämlich die Richtung der Bewegung und die Anzahl von Schwingungen für irgend einen Zeitraum bleiben ungeändert, wenn ein schwingender Körper einen andern Körper in Schwingung bringt, der durch eine tropfbare Flüssigkeit von ihm geschieden ist. Folgende Versuche werden dieses nachweisen. Taf. I. Fig. 1. AB sey ein Gefäfs von Blech, der Boden sey eben und in horizontaler Lage. V sey ein kleiner Glasstab senkrecht in der Mitte des Bodens mit Mastix oder Siegel-

*) *Annales de chimie et de physique* 1826. XXXI. S. 283—294.

befestigt. Man gieſst Wasser in dieses Gefäſs, ſs es 3 bis 4 Centimeter (13 bis 18 Linien) tief (da der Boden horizontal ist, wird die Tiefe ıll gleich seyn.) Auf die Oberfläche legt man ünnes Stück gefirniſstes Holz LL'. Darauf bringt das Glasstäbchen V in eine tangential-longitudi-Schwingung, indem man es leise mit nassen Fin-streicht. Diese Bewegung ist nun für den Boden efäſses normal, und bestreuet man LL' mit Sand, ıht man, daſs seine Bewegung auch normal auf ufsere Fläche ist.

Gieſst man das Wasser aus, und bringt zwischen und dem Boden des Gefäſses AB einen kleinen n Stab, der auf beide perpendicular steht, so sieht daſs sich die Bewegung durch diesen Stab gerade ie durchs Wasser fortpflanzt. Dieselbe Fort-ung sieht man, wenn LL' ein Membran oder sehr dünne Leiste ist, auch wenn zwischen ihr lem Boden des Gefäſses nichts als Luft ist.

Bringt man ein blechernes oder gläsernes Gefäſs ebenen rechtwinklich gegen einander liegenden den (Fig. 2.) mit einem Violinbogen zum tö-, nachdem man Wasser hineingegossen, und eine e Holz-, Glas- oder andere Platte auf dessen fläche gelegt hat, ohne daſs sie die Wände des ſses berührt, so sieht man in der Platte eine sehr mäſsige tangentiale Schwingung entstehen, wenn Sand oder feinen Staub darauf streuet. Die Be-ıng ist gerade so, als wenn die kleine Platte unmit-r an die Wände des Gefäſses befestigt wäre. Wenn kleine auf dem Wasser schwimmende Holzplatte kleines, dünnes und schmales Holzstäbchen ist,

dessen Kanten senkrecht auf die mit dem Violinbogen gestrichene Wand des Gefäfses zulaufen, so ist die Bewegung im Holzstäbchen tangential-longitudinal, was man sowohl aus der Bewegung der Sandkörner, als aus der Lage der Knotenlinien sieht, die alle senkrecht gegen die Längskanten des Stäbchens gerichtet sind.

Das Wasser zwischen dem Stäbchen und der Gefäfswand bewirkt also auch hier ganz dasselbe, was ein fester Körper oder Luft an seiner Stelle bewirken würde. Denn die Theilchen der Gefäfswand bewegen sich bei V in der Richtung des Pfeiles ab, senkrecht auf die Wand. Das Stäbchen LL' liegt parallel mit ab, und macht tangential-longitudinale Schwingungen, seine Theilchen bewegen sich folglich parallel mit ab.

Giebt man dem Stäbchen keine auf die Gefäfswände senkrechte, sondern mehr oder weniger geneigte Lage, so bleibt die Bewegung der Sandkörner auf dem Stäbchen LL' doch immer mit ab parallel, selbst wenn die Längskanten des Stäbchens parallel mit der erschütterten Gefäfswand liegen. Die Richtung, in welcher die kleinen Theile des Holzstäbchens hin und herschwingen, ist also von der Lage seiner Kanten unabhängig, und richtet sich blofs nach der Lage der Gefäfswände, bleibt aber dabei immer tangential.

Aus diesen Versuchen ist es wahrscheinlich, dafs eine tropfbare Flüssigkeit, wenn sie auf der einen Seite die senkrechte, normal erschütterte Wand eines Gefäfses, auf der andern Seite einen dünnen Körper berührt, dessen Flächen mit der Oberfläche der Flüssigkeit parallel liegen, gleichfalls in eine Schwingung geräth,

Richtung den Erzitterungen der beiden angren-
n festen Körper parallel ist.

Das Gesetz, dafs die Erzitterungen des schwim-
en Körpers mit den ursprünglichen Erzitterungen
efäfswand parallel sind, ändert sich nicht bei ver-
lener Dicke der Platten oder Stäbe, und gilt noch,
man ziemlich dicke Körper, oder wenn man
gespannte oder ungespannte Membranen von
igem Durchmesser anwendet. Um gespannte
branen zu prüfen, spannt man sie über ein leichtes
m Wasser schwimmendes Gefäfs, wobei aber die
ran in horizontaler Lage bleiben mufs. Auf
Weise erhält die Membran blofs von den Wänden
efäfses, welche die Flüssigkeit unmittelbar berüh-
ie Erzitterung. Auch in diesem Falle sind alle Er-
ungen der Membran blofs tangential, und zwar
r normal gegen die Gefäfswand. Die Wasser-
hen müssen sich also doch auch parallel mit ihrer
läche und normal gegen die Gefäfswand schwin-
denn ohne dem sähe man gar nicht ein, warum
lembran gerade tangentiale Erzitterungen machte,
nicht eben so gut in jeder beliebigen anderen
ung.

Bei den bisherigen Versuchen schwamm der Kör-
dem die Erzitterung mittelbar durch das Wasser
lt wurde, auf der Oberfläche der Flüssigkeit.
vollen jetzt untersuchen, ob die Erscheinungen
theilter Erzitterungen sich nicht ändern, wenn
en festen Körper ganz unter das Wasser eintaucht.
ng einen Glasstab an sehr feinen Fäden auf, und
hn so horizontal in ein gläsernes oder blechernes
voll Wasser hinab. Um die Richtung der Er-

zitterungen dieser Platte zu erfahren, wirft man etwas Sand auf die Wasseroberfläche. Er sinkt und verbreitet sich auf der Platte, wo er in eine sehr deutliche Erzitterung geräth, sobald man das Gefäfs schwingen läfst, sowohl in normaler Richtung, als auch in tangentialer. Normal sind die Erzitterungen, wenn der Apparat wie in Fig. 1. eingerichtet ist, wo die Erzitterung von einem kleinen, senkrecht in den Boden des Gefäfses befestigten, Stäbchen ausgeht. Tangential-longitudinal sind die Erzitterungen, wenn man mit einem Violinbogen den Rand des Gefäfses in der Richtung *ab* streicht, parallel mit der Oberfläche des Wassers, mit den Flächen des Stäbchens und mit dessen Längenkanten. Denselben Versuch kann man auch mit einer Kreisplatte machen. Die Richtung der kleinen Schwingungen ist auch dann dieselbe. In allen Fällen bildet der Sand unter dem Wasser eben so bestimmte Figuren, als in der Luft.

Man sieht wohl ein, dafs es nicht nöthig ist, die Versuche noch mehr zu vervielfachen, um darzuthun, dafs die durch Fortpflanzung der Schallwellen hervorgebrachten Erscheinungen in tropfbaren Flüssigkeiten eben so erfolgen, als in festen Körpern wenigstens wenn die Strecke der Flüssigkeit zwischen zwei zitternden festen Körpern nicht sehr grofs ist. In den beschriebenen Versuchen war sie nie gröfser, als 4 bis 5 Centimeter (18 bis 22 Linien). Wenn die beschriebenen Erscheinungen bis in dieser Entfernung überall sich auf gleiche Weise zeigen, so kann man schon daraus schliefsen, dafs die Theile des Gehörorgans, welche mit tropfbarer Flüssigkeit umgeben sind sich eben so verhalten werden.

Ferner wollen wir untersuchen, ob die Schwingungszahl bei dem mittelbar erschütterten Körper en dieselbe, wie bei dem ursprünglich erschütter- ist. Man lasse eine kleine Platte auf der Ober- che einer in eine Harmonikaglocke gegossenen Flüs- keit schwimmen, und erregè Töne von verschie- ner Höhe (was leicht geht, wenn man den Rand thigt, sich in weniger oder mehr schwingende Ab- eilungen zu theilen, oder wenn man mehr Flüssigkeit eingiefst), so beobachtet man, dafs bei jedem ande- n Tone, die kleine Platte eine veränderte Lage der otenlinien zeigt; und daraus läfst sich vermuthen, fs die Schwingungszahl bei dem Uebergange aus dem sprünglich erschütterten Körper in das Wasser und n da in den Stab sich nicht ändere. Uebrigens weifs an, dafs, wenn ein Ton in der Luft erregt wird, und an hört ihn zuerst in der Luft, und taucht alsdann ter Wasser, man keine Aenderung der Höhe oder iefe des Tones wahrnimmt.

So sieht man aus diesen Versuchen, dafs die Ge- tze dieser Erscheinungen vom Aggregatzustande der örper unabhängig sind. Wenigstens für so kleine ntfernungen, in welchen *Savart* die Versuche machen onnte, war kein Unterschied bei festen und flüs- gen Körpern zu bemerken.

So kann man also von festen und flüssigen Kör- ern, unter der Voraussetzung, dafs nur von kleinen ntfernungen die Rede sey, folgenden allgemeinen Aus- ruch thun:

Wenn in einer Gesammtheit unter einander verbun- ener fester und flüssiger Körper, ein oder mehrere heilchen in irgend einer bestimmten Richtung erschüt-

tert werden, so pflanzt sich diese Erschütterung in kleinen Entfernungen durch alle zusammenhängende Körper so fort, dafs sämmtliche Theilchen in geraden Linien hin und her schwingen, welche mit derjenigen, in welcher das erste Theilchen aus seiner Lage entfernt wurde, parallel sind.

Scheinbare Ausnahmen dieses allgemeinen Gesetzes sind es, wenn gleichzeitig anderartige Bewegungen und Schwingungen Statt finden, die heftiger sind, als die kleinen Schwingungen, welche die ursprüngliche Erschütterung fortpflanzen.

Stellt man in einem Zimmer eine gespannte Membran horizontal auf, und läfst zwei bis drei Meter (6 bis 9 Fufs) davon eine senkrecht gehaltene Kreisscheibe, deren Flächen also senkrecht auf der Ebene der Membran stehen, tönen: so mufste nach dem obigen Gesetze die Membran in tangentiale Schwingung gerathen; aber fast immer macht sie normale oder schräge Schwingungen, weil die, in verschiedenen Richtungen von den Wänden des Zimmers zurückgeworfenen, Schallwellen auf die Membran wirken. Dennoch tritt die Erscheinung dem obigen Gesetze gemäfs hervor, sobald die Scheibe der Membran sehr genähert wird.

In dem folgenden Beispiele finden gleichzeitig mit der Fortpflanzung der Erschütterung Beugungen des ganzen Körpers und davon herrührende heftige Transversalschwingungen Statt, und bewirken, dafs in diesem Falle das obige Gesetz nicht anwendbar ist.

Tropfbare Flüssigkeiten müssen in Gefäfsen eingeschlossen werden, und gewöhnlich mufs man sich der Wände dieser Gefäfse dazu bedienen, die Erschüt-

g hervorzubringen, wobei oft auf den verschie-
n Seiten Bewegungen in verschiedenen Richtun-
erregt werden. Es ist z. B. bekannt, dafs,
man eine, mit Wasser gefüllte, Harmoni-
ocke tönen läfst, die Wasseroberfläche ein Netz
er Wellen oder Riefen zeigt, wie Fig. 3.
ellt, nämlich in der Mitte jeder schwingenden
eilung sind die Wellen deutlicher, als an den
ingungsknoten. Bringt man auf die Wasser-
äche eine runde Kreisscheibe von fast gleichem
messer als die Glasglocke, so sieht man, wenn
Glocke schwingt, den Sand auf der Scheibe
überall tangential vom Rande zum Mittel-
oder umgekehrt hingleiten, wo also nicht alle
e nach gleicher Richtung sich bewegen. Die-
kommt daher, dafs die Harmonikaglocke sich
, wenn man sie mit dem Violinbogen streicht,
durch diese Beugung in eine Transversalschwin-
geräth, wobei sich die Glocke in vier, sechs
acht schwingende Abtheilungen theilt, deren je-
ch einer andern Richtung schwingt. Diese Trans-
schwingungen sind heftiger, als die Schwin-
n, welche die ursprünglichen Erschütterungen
lanzen. *) Daher hängt von diesen Beugungs-
ingungen die Richtung der Schwingung eines
Körpers, der in der Mitte einer solchen schwin-
n Abtheilung befestigt ist, ab; wird z. B. ein
drisches Stäbchen senkrecht auf den Rand einer
e in der Mitte einer schwingenden Abtheilung
igt, so macht es stets longitudinal-tangentiale

*) Siehe dieses Jahrbuch 1825. II. S. 420 u. 421.

Schwingungen, welche Richtung die durch Verbreitung der einzelnen Erschütterungen hervorgebrachten Schwingungen auch haben mögen. Eben das gilt von dem Wasser in einer Harmonikaglocke. Ueberall erhalten die Flüssigkeitstheilchen durch jene Beugungsschwingungen normale Bewegungen gegen den Rand der Glocke. Legt man eine kleine Kreisplatte auf die Wasseroberfläche, so ist die Richtung ihrer kleinen Erzitterungen verschieden, je nachdem sie der Mitte einer Ausbeugung oder einem, zwei Ausbeugungen scheidenden, Schwingungsknoten nahe liegt. Man errege den Ton, bei welchem die Glocke in vier schwingende, entgegengesetzt gebogene, durch Knotenlinien geschiedene Abtheilungen zerfällt (Fig. 4.) Befindet sich alsdann die kleine Platte nahe der Mitte einer Ausbeugung, so werden die Sandkörner in der Richtung HG oder GH geworfen. Befindet sich die kleine Platte nahe an einem Schwingungsknoten (Fig. 5.), so bewegen sich nicht alle Sandkörner nach einer Richtung, sondern einige in der Richtung HG, andere in der Richtung $H'G'$, nämlich jedes Sandkorn senkrecht auf die schwingende Abtheilung, der es zunächst liegt. Auf diese Weise pflanzen also alle schwingenden Abtheilungen der Harmonikaglocke Erschütterungen nach verschiedenen Richtungen durch das Wasser auf die Kreisscheibe fort, und bringen gemeinschaftlich die beschriebenen Bewegungen des Sandes auf der Kreisscheibe hervor.

Einige ähnliche Fälle ausgenommen, verbreitet sich die Bewegung immer dem obigen Gesetze gemäfs.

Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich einiges zur Erklärung des Gehörorgans. Wenn nämlich das

Labyrinth eine Flüssigkeit enthält, wie die meisten Anatomen behaupten: so ergiebt sich aus den mitgetheilten Untersuchungen, dafs diese Flüssigkeit die Schallwellen zu den darin liegenden Theilen des Gehörorgans fortpflanzen werde, ohne weder die Richtung der kleinen Schwingungen, noch die Zahl der Schwingungen zu ändern. Dieses war aber nothwendig, wenn wir von der Richtung des Schalles sollten urtheilen können.

Kein Theil des Gehörorgans ist übrigens so gebildet, dafs auf ähnliche Weise, wie in den angeführten Beispielen, die Richtung der kleinen Bewegungen geändert werde; denn das Felsenbein ist so fest, dick und unregelmäfsig gestaltet, dafs unmöglich eine Beugungsschwingung entstehen kann, und wird daher die im Labyrinthe enthaltene Flüssigkeit die Schallwellen dem obigen Gesetze gemäfs fortpflanzen.

Nimmt man ein feines rundes Blatt Papier von 8 bis 12 Zoll Durchmesser, spannt es auf einen Ring oder besser über ein grofses Glas, das einen Fufs hat, auf, giebt der Membran eine horizontale Lage, streuet Sand darauf, und nähert ihr eine tönende Glasscheibe auf vier bis acht Zoll, so häuft sich der Sand in Linien auf, die häufig vollkommen regelmäfsige Figuren bilden. *) Vorzüglich gelingen diese Versuche, wenn

*) *Ann. de Chim. et de Phys.* 1824. T. XXVI. S. 5 ff. — Solche Sandfiguren sind von *Savart* in der Abhandlung, von der ich in diesem Jahrbuche 1827. II. S. 176 bis 186. einen Auszug gegeben habe, genauer untersucht worden. In dieser Abhandlung untersucht *Savart* weniger die Gestalt dieser Figuren, als vielmehr die Bewegung, welche der sie bildende Sand erhält. *W.*

man eine runde Glasscheibe nimmt, und sie in eine solche Schwingung setzt, wo die ruhenden Linien concentrische Kreise bilden. Mit diesen kreisförmigen Knotenlinien können auch diametrale Linien verbunden seyn. Wie von *Chladni* angegeben worden ist, muſs man, zur Hervorbringung dieser Schwingungsarten, die Platte an mehreren Puncten halten, z. B. an zwei Puncten am Rande und einen auf der Fläche. Man hält mit dem Daumen und Mittelfinger die Platte an zwei diametral entgegengesetzten Puncten ihres Randes, und berührt mit dem Zeigefinger eine $\frac{1}{5}$ vom Rande, $\frac{4}{5}$ vom Mittelpuncte entfernte Stelle. Es entsteht dann eine Klangfigur, welche aus einer diametralen und einer Kreislinie zusammengesetzt ist. Nimmt man zu diesen Versuchen Glasplatten von verschiedener Gröſse, welche Töne von verschiedener Höhe geben, so kann man dadurch die Figuren, welche der auf die Membran gestreute Sand bildet, vielfach abändern.

Die Membran hat eine horizontale Lage. Hält man *erstens* auch die Glasplatte horizontal, so bewegt sich der Sand auf der Membran normal, und springt dabei oft sehr hoch. Ist der Apparat so eingerichtet, daſs die Membran herumgedrehet werden kann, so sieht man, daſs bei diesen normalen Bewegungen des Sandes die ruhenden Linien auf beiden Seiten der Membran dieselbe Lage haben. Diese ruhenden Linien der Membran sind gewöhnlich kreisförmig, oft sehr zahlreich, und werden häufig von diametralen Linien durchschnitten. Bisweilen bilden sich auch Sandfiguren auf der Membran blos aus diametralen Linien. Sollen diese Erscheinungen vollkommen regelmäſsig seyn, so muſs die Membran recht gleichförmig gespannt und

gleich dick seyn. Recht feines Papier, z. B. das unter dem Namen *papier végétal* bekannte, scheint am zweckmäfsigsten zu seyn.

Taf. II. Fig 1 bis 13 sind die regelmäfsigsten Figuren, welche sich auf dieser mittelbar erschütterten Membran bildeten, dargestellt worden. War die Membran unvollkommner gespannt, so zeigten sich bisweilen eine grofse Menge Sandlinien, die, wie Fig. 14 darstellt, in einander übergingen, und durch Kreuzung von Kreislinien mit diametralen Linien entstanden zu seyn scheinen.

Zweitens wollen wir die Glasplatte senkrecht gegen die Membran richten, so dafs ihr verticaler Durchmesser verlängert den Mittelpunct der Membran trifft. Jetzt bewegt sich der Sand auf der Membran nicht mehr normal, sondern tangential, und die Sandlinien, welche durch diese Bewegungen sich bilden, sind nicht kreisförmig oder diametral, sondern parallel unter einander. Eine dieser parallelen Sandlinien geht durch den Mittelpunct der Membran, und liegt in der Ebene der senkrecht gehaltenen Glasscheibe. Hält man die Glasscheibe in der Richtung von Süden nach Norden, so liegt auch diese mittelste Sandlinie in der Richtung von Süden nach Norden. Hält man die Glasscheibe in der Richtung von Osten nach Westen, so nimmt auch diese mittelste Sandlinie diese Lage von Osten nach Westen an. Und mit ihr ändern alle übrigen ihr parallelen Linien ihre Lage.

Endlich wenn man die Glasscheibe weder horizontal noch senkrecht hält, sondern sie gegen die Membran neigt, so ändern die Sandfiguren immer mehr

ihre Gestalt, je mehr man die Glasplatte neigt, bis endlich der Sand in eine normale Bewegung geräth.

Aehnliche Versuche kann man machen, wenn man die Glasplatte nicht senkrecht über die Membran, sondern etwas seitwärts hält. Wenn die Glasplatte sehr dünn ist, so bringt sie noch in der Entfernung von 10 Fuſs und weiter solche Erschütterungen der Membran hervor.

Wenn sich auf der Membran concentrische Kreislinien gebildet haben, so sieht man bisweilen, daſs zwischen zwei solchen Kreislinien noch eine dritte Kreislinie sich bildet, und zwar von den allerfeinsten Sandkörnern, so daſs man sie oft nur ganz in der Nähe sieht. *)

Oft häuft sich der Sand auſser den Linien noch in einzelnen Puncten an.

Fig. 15 bis 21 stellen ähnliche Erscheinungen an rectangulären, Fig. 22 bis 28 an triangulären Platten dar. Ist der Durchmesser der Membran kleiner als 1 Zoll, so entstehen nur sehr schwer Knotenlinien. Der Ton der vorgehaltenen Glasscheibe muſs sehr hoch seyn, und die Membran äuſserst fein.

Wenn man eine Figur wiederholt recht gut hervorbringt, und dann schwach auf das Papier bläst, wodurch es etwas feucht, und seine Spannung vermindert wird, so ändert sich zwar sogleich die Figur, erhält aber ihre erste Gestalt fast augenblicklich wieder, indem sie eine Menge den Uebergang bildende Figuren darstellt. Die Empfindlichkeit, die auf diese Weise

*) Man sehe über eine ähnliche Anhäufung der feinsten Sandkörner in der Mitte schwingender Abtheilungen tönender Platten *Chladni's Traité d'acoustique.* Paris 1809. S. 125.

das Papier für die geringste Feuchtigkeit zeigt, ist so grofs, dafs man diese Erscheinung zu hygrometrischen Zwecken benutzen könnte, da kein hygroskopisches Instrument solche Empfindlichkeit besitzt. Diese hygroskopische Eigenschaft des Papiers ist aber bei den meisten Versuchen hinderlich. Um Membranen zu haben, die während einiger Zeit dieselben Sandfiguren bei gleicher Zahl von Schwingungen zeigen, kann man das Papier mit einem feinen Firnifs überziehen. Auch gegen die Wärme sind solche Membranen aufserordentlich empfindlich. Nähert man die Hand blofs auf $1\frac{1}{2}$ Fufs, so ändern sich schon die Figuren, wenigstens wenn die Membran aufserordentlich fein ist. Spielt man etwa 6 Zoll von der Membran auf einer Flöte, so bilden sich Sandfiguren, die unaufhörlich mit dem Tone ihre Gestalt ändern. Selbst die Stimme bringt eine ähnliche sehr deutliche Erscheinung hervor, und sie braucht nicht eben stark und anhaltend zu seyn.

Aehnliche Versuche kann man mit Wasser oder Oel benetzten Membranen machen. Spannt man ein feines Blatt Papier über die Oeffnung eines von allen Seiten verschlossenen Gefäfses, wo man vorher etwas Wasser hineingethan hat, überzieht die Membran von aufsen mit Firnifs, während sie von Innen durch den Wasserdampf befeuchtet wird: so bleibt die Erscheinung im Wesentlichen ganz unverändert. Nur bemerkt man, dafs dann die Kreislinien noch leichter und genauer sich bilden. Ein solches aufgespanntes Papierblatt, das von der einen Seite nafs erhalten wird, von der andern Seite aber gefirnifst ist, scheint alle übrigen Membranen an Gleichförmigkeit zu übertref-

fen. *Savart* hatte eine solche Membran von 12 Zoll Durchmesser, und konnte darauf 18 und selbst 20 concentrische Kreise hervorbringen.

Um in Oel getauchte Membranen zu untersuchen, kann man Goldschlägerhäutchen gebrauchen. Wenn man diese in Oel taucht, kann sich der Sand auf ihnen nicht frei bewegen. Daher gießt man auf das Häutchen eine feine Schicht Oel, und bemerkt, daſs es bei Annäherung einer tönenden Scheibe Riefen bildet, die desto dichter sind, je höher der Ton ist.

Man kann diese aufgespannten Membranen auch benutzen, die Intensität des Schalles zu messen. Man nimmt ein ganz feines Blatt Papier oder Goldschlägerhäutchen, spannt es über die Oeffnung eines vier Zoll weiten Gefäſses, und streuet etwas Sand darauf. Nähert man diese Membran einem tönenden Instrumente, so bewegt sich der Sand. Es giebt aber für jeden Ton eine Entfernung, wo der Sand sich zu bewegen aufhört. Hat man diese Grenze, über welche hinaus der Sand nicht mehr bewegt wird, für einen bestimmten Ton aufgefunden, und rückt, um jede Irrung zu vermeiden, die Membran noch etwas über diese Grenze hinaus, verstärkt darauf den Ton so wenig, daſs es das Ohr nicht wahrzunehmen vermag, so gerathen dennoch die Sandkörner sogleich in Bewegung. Wollte man dieſs Verfahren wirklich zur Untersuchung der Intensität des Schalles anwenden, so müſste man die Versuche an einem ganz stillen Orte machen, und das Papier mit Firniſs überziehen, damit die Feuchtigkeit der Luft keinen Einfluſs darauf hat.

Eine solche Membran zeigt sehr deutlich die Ver-

irkungen der Schwingungen oder die Schwebungen, elche durch zwei fast gleich hohe Töne entstehen, enn von Zeit zu Zeit eine Schwingung des einen ones mit einer Schwingung des andern Tones zuammenwirkt. Die Membran mufs man etwas weit n dem Orte, wo die Töne hervorgebracht werden, ellen, so dafs kein Ton für sich allein den Sand beegen kann. Sobald man aber die einzelnen verirkten Stöfse oder Schwebungen hört, sieht man n Sand heftig erschüttert.

Auch wenn man einen beugsamen Körper, wie ie Haut, ein seidenes Gewebe oder Papier, nicht fspannt, kann er aus der Entfernung durch einen enden Körper erschüttert werden, und oft sind ne Erzitterungen heftiger, als die einer elastischen embran.

Man bringt ein Stück der genannten Körper in ie fast horizontale Lage, aufser Berührung anderer örper, streuet Sand darauf, und nähert etwa auf Fufs eine tönende Platte oder Orgelpfeife. Der Sand wegt sich heftig und bildet krumme Linien, die häu; wie in einander geschichtet aussehen.

Aehnliche Versuche kann man endlich mit allen nnen Blättchen, aus welcher Substanz sie seyn mön, machen, z. B. mit einem, $\frac{1}{2}$ Linie dicken, Holzättchen von 4 Zoll Durchmesser, welches den aufstreuten Sand bewegt, und regelmäfsige Sandfiguen bildet, wenn man ihm eine schwingende Platte uf 1 Zoll nähert. Ferner lassen sich alle Metalle, enn sie recht fein sind, dazu gebrauchen. Z. B. feies Messingblech, das unter dem Namen Flittergold ekannt ist, bewegt den aufgestreuten Sand schon,

wenn man eine tönende Glasscheibe 1 bis 2 Fuſs nähert, und man kann daran recht deutlich beobachten, wie die Richtung der Bewegung sich mit der Lage der Glasplatte ändert.

§. 3. *Versuche über eine neue Art, Töne hervorzubringen.*

Clement hat entdeckt, daſs, wenn ein Luftstrom durch eine Oeffnung in einer ebenen Wand geht, eine dünne Platte, welche dieser Oeffnung genähert wird, nicht immer von dem Luftstrome abgestoſsen, sondern bisweilen vielmehr zur Wand hin gezogen werde und an ihr zu adhäriren scheine. *Hachette* hat diesen Versuch mehrfach abgeändert, und hat gezeigt, daſs zur Hervorbringung dieser Erscheinung nicht nöthig sey, daſs die Elasticität der angewandten Luftart viel gröſser, als die Elasticität der atmosphärischen Luft sey. Ferner haben *Clement* und *Hachette* bemerkt, daſs bei diesem Versuche häufig sehr tiefe, dumpfe und wenig angenehme Töne sich erzeugten, doch aber nicht immer.

Diese Töne werden durch Eigenschwingungen der vorgehaltenen Platten selbst erzeugt; denn wenn man vor die Oeffnung Kreisscheiben von gleicher Dicke aber von verschiedenen Durchmessern hält, so verhalten sich die Schwingungszahlen umgekehrt als die Quadrate der Durchmesser, gerade so, wie bei tönenden Kreisscheiben. Uebrigens wenn man dieselben Kreisscheiben mittelst des Violinbogens in Schwingung bringt, und die schwingenden Abtheilungen ebenso sind, als wenn der Luftstrom die Erschütterung bewirkt, so sind auch die Töne dieselben.

Man kann alle Schwingungsarten einer Kreisscheibe, die in ihrem Mittelpuncte normal erschüttert

wird, (z. B. mit einer dünnen Glasröhre, die man mit nassen Fingern longitudinal streicht) hervorbringen. Es kommen dabei nicht blofs kreisförmige Knotenlinien vor, doch können offenbar keine diametrale Knotenlinien vorkommen; auch kann der Mittelpunct der Scheibe kein Schwingungsknoten seyn. Die Erscheinung wird sehr verwickelt, wenn der Mittelpunct der Scheibe nicht genau vor den Mittelpunct des Loches gebracht wird.

Wenn die tönende Kreisscheibe *eine* kreisförmige Knotenlinie hat, ist ihr Ton gar nicht unangenehm; er hat einen eigenthümlichen Laut (*timbre*), der gar nicht mifsfällt, und kann durch Vorhalten einer abgestimmten Luftsäule verstärkt werden. Diese Art der Erschütterung ist besonders merkwürdig, weil die Körper, welche derselben ausgesetzt werden, ihrer ganzen Ausdehnung nach vollkommen frei sind.

Man kann diese Versuche mit einer Holzplatte machen, die an eine *S* förmige Röhre befestigt wird, in die man hineinbläst, wie in ein Blaseinstrument. Die Kreisscheiben legt man auf die Holzplatte, und bringt an der Peripherie kleine Stifte an, um die horizontale Verschiebung zu vermeiden. *Savart* gebrauchte kupferne Kreisscheiben von $\frac{1}{3}$ Millimeter Dicke. Der Durchmesser der gröfsten Scheiben betrug nie mehr als ein Decimeter.

§. 4. *Eine kurz und weit gebaute Orgelpfeife, deren Wände statt aus einem steifen Körper, wie Holz oder Metall, vielmehr aus einem elastisch-weichen Stoffe, z. B. aus Pergament, sind, tönen bei weitem tiefer, als eine hölzerne oder metallene von gleicher Gröfse. Erschlafft man ihre pergamentenen Wände durch Wasserdämpfe mehr und mehr, so kann ihr Ton um zwei Octaven von ihrer sonstigen Tonhöhe herabsinken.* *)

Man weifs, dafs bei langen Orgelpfeifen die Geschwindigkeit des Ton erregenden Luftstroms auf die Tonhöhe oder Schwingungszahl wenig Einfluſs hat: es hält schon schwer bei einer Orgelpfeife, die 12 bis 15 mal länger als dick ist, den Ton um eine halbe Stufe zu erhöhen; denn der Ton springt in die höhere Octave über, wenn der Wind zu stark wird. Bei kurzen Röhren ist der Einfluſs des Luftstroms viel bedeutender. Bei Röhren von gleicher Länge, Breite und Dicke kann der Ton dadurch allmählig um eine Quinte geändert werden. Doch giebt es unter allen diesen innerhalb einer Quinte liegenden Tönen einen vorzüglich leicht ansprechenden, sehr reinen und vollen Ton.

Die Jäger haben zum Nachahmen der Vogelstimmen ein kleines Instrument, wo der Einfluſs des Luftstromes noch beträchtlicher ist. Dieses Instrument wird gewöhnlich aus Knochen, bisweilen aus Holz oder Metall gemacht. Es bildet bisweilen eine kleine cylindrische Röhre, 8 bis 9 Linien dick und 4 Linien hoch, an beiden Enden mit einem dünnen ebenen Blättchen verschlossen, das in seiner Mitte ein zwei Linien grofses Loch hat (Fig. 29 und 30). Die Jäger nehmen dieses Instrument zwischen die Zähne und die

*) *Annales de chimie et de physique* 1825. XXX. S. 64. bis 87.

Lippen, und können durch den Hauch verschiedene Töne hervorbringen.

Leichter ist die Hervorbringung dieser Töne, wenn man an dieses kleine Instrument eine Röhre ansetzt (Fig. 31.). Man kann auf diese Weise alle Töne innerhalb anderthalb bis zwei Octaven angeben. Hat man den Athem recht in seiner Gewalt, so ist es möglich, noch tiefere Töne hervorzubringen. Es scheint, dafs man auf diesem Instrumente ganz beliebig tiefe Töne hervorbringen könne, nur dafs es sehr schwierig wird, den Athem gehörig zu mäfsigen. Eben so scheint man auch beliebig hohe Töne hervorbringen zu können, denn je stärker man bläst, desto höher der Ton.

Aber die tiefen Töne sind dumpf und schwach, die höchsten unerträglich scharf, die mittelsten sehr voll und rein, wenn das Instrument gut gemacht ist.

Man kann das Instrument doppelt oder viermal gröfser machen, ohne dafs sich etwas Wesentliches in den Erscheinungen ändert. Immer giebt es einen Ton, welcher am leichtesten anspricht. Dieser Ton ist tiefer, wenn das Instrument gröfser ist, höher wenn das Instrument kleiner ist. Bei gleich grofsen Instrumenten ist der Ton in demjenigen am tiefsten, dessen Oeffnung am gröfsten ist.

Ferner scheint auch die Materie, aus welcher die Wände des Instruments gemacht sind, auf die Tonhöhe oder Schwingungszahl und auf die Beschaffenheit des Tones Einfluſs zu haben. Sind die Wände dünn, so schwingen sie heftig mit, und der Ton wird scharf. Hat das Instrument eine halbkugelförmige Gestalt, und man nimmt zur Decke ein Pergamentblatt, so

sprechen die Töne leichter an, sind tiefer, voller und angenehmer, als wenn die Decke von einer harten Substanz ist.

Endlich hat die Richtung des Randes an der Oeffnung auf die Beschaffenheit des Tones Einfluſs. Sind die Ränder einwärts gebogen (Fig. 32.), so sind die Töne tiefer und weniger hell. Die Ränder können auch dick seyn (wie in Fig. 33.) ohne daſs ein merkbarer Unterschied sich zeigt.

Nach der gewöhnlichen Meinung hat die Materie, aus welcher die Röhre gemacht ist, keinen Einfluſs auf die Tonhöhe oder auf die Zahl der Schwingungen, welche die eingeschlossene Luftsäule macht. Diese Behauptung stimmt bei langen und festen Röhren mit der Erfahrung überein, bei kurzen Röhren widerspricht sie der Erfahrung, und selbst bei langen Röhren kann wenigstens die Materie des *Mundstücks* (*labium*) Einfluſs haben. Z. B. wenn man an einer, zwei Fuſs langen, zwei Zoll dicken Orgelpfeife das *Labium* nicht aus einer festen Substanz, sondern aus einem elastischen Pergamentblättchen macht, so daſs man es nach Belieben spannen kann, so kann man durch gröſsere Spannung dieses Blättchen, und gröſsere Geschwindigkeit des Luftstroms, den Ton um eine Quarte und selbst um eine Quinte ändern. Bei einer Röhre von gleicher Länge, Breite und Dicke kann der Ton eine Octave tiefer werden, wenn man die ganze Wand, welche das *Labium* bildet, aus einer elastischen Materie macht. Sind alle Wände einer kurzen Röhre so beschaffen, daſs sie mit der Luft zusammen schwingen können, so kann durch grö-

re oder geringere Spannung der Wände jeder belie-
e tiefe Ton hervorgebracht werden.

Spannt man Pergamentblätter auf quadratischen Rah-
n auf, und bildet daraus eine würfelförmige Pfeife,
ist der Ton dieser Pfeife, wenn die Wände sehr
spannt sind, fast so hoch, als wenn die Wände von
ner harten Substanz wären. Vermindert man die
annung der Wände, indem man sie durch Wasser-
mpfe etwas feucht macht, so wird der Ton desto
fer je mehr die Spannung abnimmt. Man kann ihn
ch hören, wenn er über zwei Octaven gefallen ist.
er je tiefer er wird, desto schwächer ist er. In
r Nacht hört man bei gehöriger Vorsicht, dafs das
eferwerden keine Grenzen hat.

Streut man Sand auf die Pergamentwände der
eife, so wird dieser in die Höhe geworfen und bil-
Knotenlinien, gewöhnlich eine elliptische oder kreis-
mige Linie von unveränderlichem Durchmesser. Die
ere und untere Wand schwingen am heftigsten, und
ben auf die Vertiefung des Tones den gröfsten
nfluſs.

Auch offene Orgelpfeifen können sehr verschie-
ne Töne geben, wenn ihre Wände ganz oder zum
heil elastisch sind. Eine prismatische Pfeife, 9 Zoll
g, 18 Linien breit und dick, die $\overline{\overline{d}}$ geben sollte,
nn, wenn die am Mundstücke gelegene Hälfte ela-
sche Wände hat, alle Töne zwischen $\overline{\overline{c}}$ und $\overline{c}$, und
lbst einige zwischen $\overline{c}$ und c hervorbringen.

Wird eine durchgängig gleich weite Röhre an
nem Ende verschlossen, so wird der Ton um eine
ctave tiefer, als wie sie an beiden Enden offen war.
ieses findet nicht Statt, wenn die Röhren nicht durch-

gängig gleich weit sind, z. B. wenn sie konisch od pyramidal sind, und wenn die Schwingung vom enger Ende ausgeht. Alsdann wird der Unterschied der T ne der offenen und gedeckten Pfeife desto gröfser, gröfser der Winkel, welche die Wände bilden, i Z. B. eine $4\frac{1}{2}$ Zoll lange konische Röhre, an ihr weiten Ende 2 Zoll dick, am engen Ende 6 Lini dick, giebt offen den Ton $\overline{\overline{c}}$, gedeckt aber $\overline{e}$. Mac man den Durchmesser des weiten Endes noch gr fser, oder den Durchmesser des engen Endes no kleiner, so kann der Ton der gedeckten Pfeife me als zwei Octaven tiefer als der der offenen werden.*

§. 5. *In einer prismatischen, ihren Grundton gebenden Org pfeife, deren Mündung eine ganze Seite ihrer Grundfläche e nimmt, wird eine cylindrisch gestaltete Abtheilung von der üb gen, gleichfalls schwingenden Luft durch eine Knotenfläche geschieden.*

Bernoulli's Untersuchungen über die Luftschwi gungen beweisen, dafs die Zahl der Luftschwingung während eines bestimmten Zeitraumes in offenen u an einem Ende verschlossenen Röhren, gerade umg kehrt als die Längen dieser Röhren sich verhalten wenn *im ganzen Querschnitt* der Röhre die Luft *gleich mäfsig* erschüttert wird. Wird aber die Luft in die

*) Die in diesem Paragraphe vorgelegten Thatsachen wend *Savart* nun auf die Luftröhre und auf die Bildung de thierischen Stimme an. Was er in seiner Abhandlung dar über sagt, ist so allgemein gehalten, dafs jeder aufmerk same Leser sich leicht dasselbe wird sagen können, da her es füglich hinwegbleiben konnte. Sicher würde aber der Physiolog, welcher speciellere Untersuchungen sol cher Art mit Berücksichtigung dieser Thatsachen unter nehmen wollte, keiner fruchtlosen Arbeit seine Thätig keit geweiht haben. Fig. 34. stellt eine solche (der Stimm röhre analoge) pyramidale Pfeife dar, deren unteres Drit tel *CBD* elastische Wände hat. *d. Red.*

m Querschnitte blofs theilweis erschüttert, so wird
e an diesem Ende befindliche schwingende Abthei-
ng der Luftsäule kleiner als im vorigen Falle, und
r Ton etwas tiefer. Diese Vertiefung des Tones ist
n so beträchtlicher, je gröfser der Durchmesser der
ftsäule im Vergleich mit ihrer Länge ist.

Diese Angaben stimmen mit der Erfahrung, selbst
i weit dickeren Röhren, als *Bernoulli* gebraucht hat,
erein. Z. B. gab eine 1 Fufs lange, 3 Zoll breite
d dicke prismatische Röhre, welche von einem
mpel am einen Ende verschlossen wurde, den
n g als Grundton, und $\bar{\bar{a}}$ als ersten Flageoletton.
r Ton $\bar{\bar{a}}$ bringt Schallwellen von 128 Linien Dicke
rvor. *) Eben so grofs ist aber, wie bekannt,
ch *Bernoulli's* Gesetzen eine zwischen zwei Schwin-
ngsknoten schwingende Abtheilung der Luftsäule.
ch denselben Gesetzen sollte die am offnen Ende
gende schwingende Abtheilung der Luftsäule halb
grofs, d. h. 64 Linien lang seyn, wenn die Luft-
ule in ihrem ganzen Querschnitte gleichmäfsig er-
hüttert würde; da die Luft aber in diesem Quer-
hnitte nur theilweis erschüttert wurde, war diese
btheilung nur 1 Fufs weniger 128 Linien, d. h. 16 Li-
en lang. Wurde ein Stempel 16 Linien in die Röh-
hineingeschoben, so bewirkte er keine Aenderung

*) Ein Körper, welcher den Ton $\bar{\bar{a}}$ giebt, macht, wie bekannt ist, 1152 Schwingungen während einer Secunde. Jede Schwingung bringt eine Schallwelle hervor. Die erste dieser Schallwellen hat sich in der Luft während dieser Secunde etwa 1024 Fufs weit fortgepflanzt. In dieser 1024 Fufs langen Strecke befinden sich also 1152 Schallwellen, alle von gleicher Dicke. Eine Schallwelle ist folglich $\frac{1024}{1152} = \frac{8}{9}$ Fufs, d. h. 128 Linien dick.

des Tones, welches beweist, dafs daselbst wir
der Schwingungsknoten lag.

Bei Blasinstrumenten und besonders bei O
pfeifen wird die Luftsäule zwar in den vom Mun
cke entferntern Schichten, aber nicht in den nahe
selben gelegenen Querschnitten gleichmäfsig ers
tert. Daher konnte die Länge der Orgelpfeifen b
nicht genau bestimmt werden, sondern die Orgel
mufsten sie durch Probiren ausfindig machen.

Wenn sich ein tönender Körper in schwing
Abtheilungen getheilt hat, so giebt jede für sich sc
gende Abtheilung denselben Ton als der ganze Kö
Daraus kann man umgekehrt schliefsen, dafs,
man in einer an einem Ende verschlossenen Röh
nen bedeutenden Theil der darin befindlichen Luf
der übrigen sondert, und der Ton der Luftsäule
dadurch gar nicht geändert, der übrig bleibende
der Luft eine schwingende Abtheilung bildet, w
durch eine ruhende Luftschicht (*surface nodale*)
der übrigen Luft geschieden wird. Nun lehr
Erfahrung, dafs, wenn man in einer prismatis
Röhre, deren Spalte die ganze Länge einer Seite
Basis einnimmt, und welche ihren Grundton g
alle diese ruhenden Flächen aufsucht, die schwing
Luftmasse viel kleiner ist, und die Gestalt eines
linders hat, dessen Basis am meisten einer El
gleicht. Die Axe dieses Cylinders ist der Oeff
des Mundstücks parallel.

Um diese Beobachtungen zu machen, bringt
in die Röhre einige Blätter Papier, und stellt sie
dafs die Luft auf die beschriebene Weise beschr
wird. Man hört alsdann keine Erhöhung des T
ungeachtet der Verkleinerung der Luftmasse.

Ist die Röhre aus Glaswänden gebildet, und man , während die Luft darin tönt, eine gespannte Sand bestreuete Membran hinein, so bewegen die Sandkörner auf beiden Seiten der beschriebe- ruhenden Fläche fast gleich sehr.

Die beschriebene Gestalt der ruhenden Fläche int bei allen prismatisch quadratischen Luftsäulen zu finden, wenn sie ihren Grundton geben. Bei ischen Röhren berührt die elliptische Basis der cy- rischen Fläche die Seitenwände, welche senkrecht der Spalte des Mundstücks stehen. Die kleine dieser Ellipse ist gleich der halben Diagonale ei- Seitenfläche des Kubus. Die grofse Axe der El- hat die Gröfse und Lage derjenigen Diagonale, he an der Spalte endet. Ist die Röhre viel länger reit, so behält die grofse Axe der Ellipse immer Länge der die Spalte treffenden Diagonale, aber kleine Axe nimmt sehr ab, und ist in dünnen Röh- fast der kleinen Seite der Röhre gleich.

Aus dieser Gestalt der Knotenfläche ergiebt sich, alle auf die Spalte der Röhre senkrecht stehenden schichten in gleicher Bewegung sich befinden. kann daher in einer solchen prismatischen Röhre recht auf die Spalte eine ebene Wand ziehen, welche Röhre in zwei gesonderte Räume theilt. Von her Gröfse diese beiden Räume auch seyn mögen, in jedem eingeschlossene Luft giebt denselben Ton lie Luft in der ganzen Röhre. Man kann eine matische Röhre durch Näherung der Seitenwände ünn machen, als man will, ohne dafs ihr Ton im ngsten höher oder tiefer werde. Defsgleichen kann auf die beiden Seitenwände beliebig weit von ein-

ander entfernen, und der Ton bleibt ungeändert, wenn die Spalte mit der Dicke zugleich wächst.

Die auf der Spalte senkrechten Dimensionen der Röhre, nämlich ihre Länge und Breite, können sich nicht ändern, ohne zu gleicher Zeit auch den Ton der Röhre zu erhöhen oder zu vertiefen, ausgenommen, wenn sie in solchem Verhältnisse die eine zu-, die andere abnimmt, dafs ihr Flächenraum gleich bleibt. Alsdann bemerkt man keine Aenderung des Tones, so lange die Breite der Röhre wenigstens ein Sechstel ihrer Länge ist. Ist die Breite über 6 mal kleiner als die Länge, so sinkt der Ton, wenn die Röhre verlängert wird.

Wenn man solche prismatische Orgelpfeifen, die einen und denselben Ton geben, weil das Product ihrer Länge und Breite bei allen gleich ist, mit andern prismatischen Orgelpfeifen, die wieder einen, aber von den vorigen verschiedenen Ton geben, indem das Product ihrer Länge und Breite auch bei ihnen allen gleich ist: so findet man, dafs die Schwingungszahlen beider Töne sich fast umgekehrt wie die Quadratwurzeln jener Producte verhalten. Z. B. geben alle prismatischen Orgelpfeifen, deren Breite wenigstens $\frac{1}{6}$ der Länge beträgt, wenn das Product ihrer Länge und Breite 1296 Quadratlinien ist, den Ton $\overline{ges}$, wenn das Product ihrer Länge und Breite aber 5184 Quadratlinien ist, den Ton *ges*. Die Quadratwurzeln aus 1296 und 5184 sind 36 und 72, und verhalten sich folglich wie 1 zu 2. Die Schwingungszahlen der Töne $\overline{ges}$ und *ges* aber verhalten sich wie 2 zu 1.

Die Quadrate der Schwingungszahlen der Grund-

ne aller prismatischen Orgelpfeifen, deren Breite enigstens $\frac{1}{6}$ der Länge ist, und deren offene Spalte ier über die ganze Dicke der Orgelpfeifen sich erreckt, verhalten sich also umgekehrt, wie die auf der alte senkrecht stehenden Flächen der Orgelpfeifen. ieses Gesetz gilt für offene Orgelpfeifen eben sohl, als für gedeckte.

Dieses Gesetz gilt aber nicht für Orgelpfeifen, de- i Länge mehr als 6 Mal gröfser, als die Breite ist, und in der Natur kein Gesetz plötzlich abbricht: so es auch für Orgelpfeifen, deren Länge nicht ganz Mal gröfser, als die Breite ist, nur näherungswei-

Wird die Breite kleiner, als der 12. Theil der ige, so wird der Einfluss, den die ungleichförmi- Erschütterung der in einem Querschnitte liegen- Lufttheilchen hat, schon unmerklich, und es folglich näherungsweise *Bernoulli's* Gesetz, dafs Schwingungen der Grundtöne für einen bestimm- Zeitraum sich umgekehrt wie die Längen der fen verhalten.

Die Richtung des Windes gegen die Spalte der elpfeife hat gar keinen Einfluss auf die Höhe des es. Es befinde sich z. B. die Spalte in der Grundhe der Orgelpfeife selbst, und der Windkanal sey. dieser Fläche parallel; der Ton ist in diesem Falenau derselbe, als bei der gebräuchlichen Einrichg der Orgelpfeifen. Ist der Windkanal so eingetet, dafs man ihn beliebig drehen kann, so bleibt Ton ungeändert, welchen Winkel der Windkamit der Grundfläche der Orgelpfeife bilden mag.

Die Wand, in welcher die Spalte ist, sey beglich, so dafs die übrige Pfeife von ihr und dem

Windkanale getrennt werden kann. Läfst man diese Pfeife tönen und entfernt darauf langsam die Wand mit der Spalte: so dauert der Ton fort, und wird weder höher noch tiefer, wenn der Wind sich nicht ändert, er wird aber viel schwächer. Aendert sich die Geschwindigkeit des Windes, so erhält men ähnliche schwache Töne, desto höhere, je gröfser die Geschwindigkeit, desto tiefere, je geringer die Geschwindigkeit des Windes ist. Stellt man auf eine und dieselbe Spalte successiv Pfeifen von verschiedener Gröfse, so fährt die Spalte für sich allein jedesmal fort, denselben Ton zu geben, welchen sie mit jeder einzelnen Pfeife vereint gegeben hatte. Jede Spalte giebt aber für sich allein einen bestimmten Ton vorzüglich rein, und dieser Ton ist desto tiefer, je weiter unter sonst gleichen Umständen die Spalte ist. Die Materie und Länge der Spalte haben auf die Höhe dieses Tones gleichfalls Einfluſs.

Es sey eine prismatische Pfeife in der ganzen Länge einer Seite ihrer Grundfläche offen. Man bringe sie zum Tönen, und verkleinere allmälig die Spalte, so wird der Ton tiefer, und bei Pfeifen, die fast kubisch gestaltet sind, kann diese Vertiefung eine Sexte oder selbst eine Septime betragen. Es scheint, daſs, wenn man eine kubische Luftmasse von einem Winkel aus erschüttern und zum Tönen bringen könnte, würde die Vertiefung eine Octave betragen.

Bringt man kubisch gestaltete Pfeifen auf die bei Orgeln gebräuchliche Art zum Tönen: so verhalten sich die Kuben der Schwingungszahlen der Grundtöne umgekehrt wie die Luftmassen. Dieſs Gesetz gilt für groſse und kleine Pfeifen. Ich habe es

richtig befunden für $\overline{c}$, $\overline{\overline{c}}$, $\overline{\overline{\overline{c}}}$ und $\overline{\overline{\overline{\overline{c}}}}$ und für die ganze Octave von $\overline{c}$ bis $\overline{\overline{c}}$. Ich habe häufig von diesem Gesetze Gebrauch gemacht, und mich nie getäuscht.

Dasselbe Gesetz gilt für jede Reihe von Pfeifen, deren Dimensionen proportional zu- oder abnehmen; z. B. eine prismatisch quadratische Pfeife von 1 Fuss Länge und 3 Zoll Breite und Dicke, giebt einen um 1 Octave tiefern Ton, als eine ähnliche Pfeife von 6 Zoll Länge und 18 Linien Breite und Dicke.

Dasselbe Gesetz habe ich bei kugelförmigen Pfeifen bestätigt gefunden, wenn die Oeffnung bei allen eine gleiche Zahl Grade umfasste; ferner bei cylindrischen Pfeifen, bei prismatischen Pfeifen, deren Grundflächen gleichseitige Dreiecke bilden, bei kubischen und prismatisch quadratischen Pfeifen, an welchen die Oeffnungen auf sehr verschiedene Weise angebracht wurden, z. B. in verschiedenen Puncten ihrer Länge. Dieſs Gesetz gilt auch für Pfeifen, deren Durchmesser im Verhältniſs der Länge sehr klein ist.

Hat man eine prismatische, fast kubische, an beiden Enden verschlossene Pfeife, deren eine Seitenwand eine Spalte hat, und mit dieser verschoben werden kann: so wird der Ton der Pfeife, durch Verrückung der Spalte von einem Ende bis in die Mitte, fast um eine Tonstufe höher. Bei dünneren und längeren Röhren kann dadurch ein Unterschied von einer Tertie, Quarte, Quinte u. s. w. hervorgebracht werden.

Endlich macht *Savart* von diesen Untersuchungen einige Anwendungen auf den Orgelbau.

1. Es würde hiernach sehr vortheilhaft seyn, wenn die Orgelpfeifen ähnliche Gestalt erhielten, d. h. dafs die Länge, Breite und Dicke bei allen in gleichem

Verhältnifs ständen. Denn hätte man nur für eine die vortheilhaftesten Dimensionen ausfindig gemacht, bei welchen die Pfeife am allerleichtesten anspricht: so werden alle übrigen Pfeifen von selbst eben so leicht ansprechen. Alle Töne werden eine verhältnifsmäfsige Stärke haben, so wie auch alle übrigen Eigenthümlichkeiten ihres Lautes (*timbre*) sehr gut harmoniren werden. Bei den jetzigen Orgeln sind die tiefen Töne im Vergleich zu den hohen zu schwach. Sobald eine Orgelpfeife gebaut ist, kann man die Dimensionen der übrigen mit äufserster Genauigkeit bestimmen, so dafs es nicht nöthig seyn würde, an ihrem Ende einen beweglichen Stämpel anzubringen, der sich leicht verrückt, und dadurch die Pfeife verstimmt. Temperaturwechsel würde auf alle Pfeifen vollkommen proportional wirken.

2. Kubisch gestaltete Pfeifen geben äufserst reine Töne von sehr schönem Laute (*timbre*); sie sprechen mit überraschender Leichtigkeit an, und würden, wenigstens in den tieferen Octaven weniger Raum einnehmen. Z. B. die Pfeife für $\bar{c}$ würde 53 bis 54 Linien weit werden, während sie jetzt gewöhnlich 10 bis 11 Zoll lang und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll weit ist. Man könnte daher solche Pfeifen gleichfalls zum Orgelbau anwenden.

3. Eine grofse Raumersparnifs kann dadurch hervorgebracht werden, dafs die Dicke der Pfeife (d. h. diejenige Seite der Grundfläche, welche von der Spalte eingenommen wird) ohne Aenderung des Tones mit der Spalte zugleich beliebig verkleinert werden kann. Nähert man die beiden Seitenwände einer quadratisch prismatischen Röhre um die Hälfte, oder

lbst um zwei Drittel: so läfst sich noch keine merkhe Schwächung des Tones beobachten.

4. *Savart* hat einigemal die Spalte an der Pfeife der Mitte ihrer Länge angebracht, und jedesmal ıen sehr schönen Ton erhalten, die beiden Enden ɔchten offen oder verschlossen seyn. Orgelbauer lten daher Versuche machen, an welchen Stellen es ı vortheilhaftesten wäre, die Spalte anzubringen.

5. Man könnte Orgelpfeifen wie ganz niedrige ismen oder Cylinder gestalten, welche eine dreiseie oder elliptische Grundfläche hätten. Ihre Töne ırden sehr schön seyn, und ihre Gröfse wäre leicht ɔh dem Gesetze zu bestimmen, dafs bei ähnlich gelteten Pfeifen die Schwingungszahlen sich umgehrt wie entsprechende Seiten der Pfeifen verhalten.

6. Kurze Pfeifen müssen so angeblasen werden, s alle auf die Spalte senkrechte Luftschichten gleiche wegungen erhalten. Aufserdem wird der Ton dumpf. 3. geben Kugeln so dumpfe Töne, dafs sie fast blofs Geräusch zu nennen sind. Desgleichen kubische ifen, deren Oeffnung mitten in der einen Oberfläche ı befindet. Ueberhaupt kann man aus solchen Pfei-, aufser dem Grundtone, schwer einen Flageoletton vorbringen. Aus einer kubischen Pfeife ist es fast nöglich einen Flageoletton zu erhalten. Aus einer gel mit kleiner Oeffnung erhielt *Savart* C, $\overline{\overline{c}}$, $\overline{\overline{g}}$, $\overline{\overline{c}}$. ıen Flageoletton zwischen C und $\overline{\overline{c}}$ hervorzubrin-ı, war nicht möglich. *)

*) Die Orginal-Abhandlung *Savart's* s. in den *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXIX. Aug. 1825. S. 404 ff. Auch mag, in Bezug auf die Note S. 326., an dieser Stelle noch an eine andere Abhandlung *Savart's*, über die Stimme der Vögel, erinnert werden. (eben. T. XXXII. May u. Juni 1825. S. 5 ff. u. 115 ff. *d. Red.*

Gold und Silber.

1. *Beobachtungen über die geographische Beschaffenheit der Insel Aruba, und über das daselbst gefundene Gold,*

von

C. G. C. Reinwardt;

aus dem Holländischen im freien Auszuge übersetzt *)

von

Dr. *C. H. Ebermaier,*
Königl. Pr. Kreis-Physikus zu Düsseldorf.

(Mit einer Beilage vom Ober-Bergrath Dr. *J. Nöggerath.*)

Es ist in den letzten Zeiten durch die öffentlichen Blätter hinreichend bekannt geworden, dafs erst im Jahre 1824 auf einer der Westindischen, zu den Niederländischen Besitzungen gehörenden Inseln, nämlich auf dem nahe bei Curaçao gelegenen Eilande Aruba, Gold entdeckt, und späterhin in ziemlich bedeutender Menge gefunden worden ist. Da dem Verfasser die Gelegenheit wurde, von allen diese Entdeckung betreffenden Nachrichten, so wie mit den eigenthümlichen dahin gehörenden Umständen, vollständig bekannt zu werden, und er bei seiner Anwesenheit allda in den Stand gesetzt war, die Beschaffenheit des Bodens auf der Insel Aruba und auf Curaçao in mannigfacher Beziehung zu untersuchen: so hält er es

*) Aus *Nieuwe Verhandlingen van het Nederlandsche Institut van Wetenschappen, Letterkonde en schoone Kunsten.* Deel I. Amsterd. 1827.

ht für unangemessen, in einer kurzen Uebersicht Resultate seiner sorgfältigen Untersuchungen öf-tlich bekannt zu machen.

Denn die Entdeckung eines Gold führenden Ter-ns in einer Niederländischen Besitzung ist auf jeden ll, bei den sich eröffnenden Aussichten einer neuen ıelle ergiebiger Betriebsamkeit, und bei der dadurch rvorgebrachten Vermehrung des Handels und des ohlstandes, als reichliche Entschädigung für den un-ıchtbaren, durch ewige Hitze und Dürre verseng-ı, zum Landbau wenig geschickten Boden, von ılänglich bedeutendem allgemeinen Interesse, um ıe aufmerksame Würdigung aller dahin gehörenden nzelnheiten zu verdienen. Eben diese Gründe haben ch den Verfasser besonders veranlafst, während iner Anwesenheit in jenen Gegenden dem genannten egenstande eine vorzügliche Beachtung zu schenken.

Er hat daher damals vor Allem getrachtet, sich t der Beschaffenheit des Terrains auf der Insel Aruba kannt zu machen, um aus der Vergleichung mit rjenigen von solchen Ländern, wo das Gold in den deutendsten Mengen gefunden wird, mit einiger ahrscheinlichkeit bestimmen zu können, was von r Fortsetzung der Versuchs- und Gewinnungs-Ar-iten auf Gold für Aruba zu erwarten sey.

Diese Untersuchung erschien aber gerade um so ichtiger, als schon früher die genauesten und sach-ndigsten Beobachtungen eine überaus grofse Ueber-nstimmung der goldführenden Terrains überall, selbst ı höchst fern von einander entlegenen Ländern, nach-ewiesen haben.

Bei der Anstellung einer solchen Vergleichung

unterstützte mich nicht wenig die keinesweges unbedeutende Sammlung von Gebirgsarten und Mineralien, welche der Major *Raders*, Adjutant des Gouverneurs von Curaçao, auf der Insel Aruba gesammelt hat, so wie die von demselben und auch von Anderen mitgetheilten Bemerkungen nicht ohne hohes Interesse waren.

Es ergab sich hieraus nämlich, als über jeden Zweifel erhabene Wahrheit, dafs der feste Boden von Aruba, gleich dem von Curaçao zur Formation des Uebergangsgebirges gehöre.

In den verschiedenen Erdgegenden sind aber bekanntlich diejenigen Felsarten selbst, welche das Uebergangsgebirge bilden, unter sich höchst verschieden, und in dem einem Lande ist diese und in einem andern jene Gebirgsart vorherrschender, so wie hinwiederum manche der letztern eine besondere und sehr nahe Beziehung zu einander zu erkennen geben, so dafs sie entweder jedesmal zusammen vorkommen, oder in abwechselnden Lagen auf einander folgen.

Es ist in dieser Hinsicht zu bemerken, dafs im Allgemeinen unter den verschiedenartigen Gruppen von Gebilden, welche das Uebergangsgebirge ausmachen, diejenigen an edlen Metallen, an Gold und Silber, am reichsten sind, in welchen die Hornblende als wesentlicher Gemengtheil auftritt. Dahin gehört der Sienit, der Grünstein oder Diorit, und der Grünstein-Porphyr.

Die reichsten Minen, sowohl in America (besonders in Mexiko) als in Europa (vorzüglich in Ungarn) liefern die Beweise. Auch enthält meistentheils das lockere, von dem festen Gebirge entsprungene und in die Ebene hinabgeschwemmte Erdreich, wenn

ild in ziemlicher Menge mit sich führt, Stücke
olchen Gebirgsarten, welche Hornblende enthal-
Dergleichen lose Stücke Sienit und Diorit kom-
dann auch vielfältig in dem aufgeschwemmten Ge-
vor, welches unter dem Namen Cascalhao in Südi-
ica bekannt ist, und woraus eine grofse Menge
ausgewaschen wird.

Die Beschaffenheit des Erdreichs auf Aruba, und
n demselben gefundene Gold, bestätigen ebenfalls
allgemeine Bemerkung in ausgezeichnetem Maa-
da auch hier das meiste Gold im Uebergangsge-
, und zwar in derjenigen Formation, worin die
blende vorwaltet, gefunden wird.

So bestehen die grofsen Felsblöcke, welche über
ganzen Oberfläche von Aruba verbreitet liegen,
bruchstücke und Abkömmlinge des anstehenden
n Gesteins, nach den davon abgeschlagenen und
egenden Stücken zu urtheilen, aus Sienit.

Da also diese Felsart höchst wahrscheinlich das
schende feste Gestein der Insel bildet, so darf es
t unerwartet seyn, dafs auf Aruba alle diejenigen
rgsarten und Mineralien gefunden werden, welche
von anderen Gegenden her, als zu der Formation
Sienits besonders gehörend, bekannt sind, oder
damit in einem nahen Verbande stehen. Darunter
zu rechnen: Grünstein, (Diorit,) Serpentin,
neteisenstein und viele andere, von denen die
nplare vorliegen.

Dafs Diorit und Sienit sehr häufig in Gesellschaft
ommen, und dadurch eine natürliche Verwandt-
ft zu erkennen geben, so wie, dafs sie eine mäch-
Formation im Uebergangsgebirge ausmachen, das

ist eine allgemein bekannte Thatsache. *Von Humboldt* hat sie unzählige Male in sich begrenzenden und mit einander wechselnden Lagen beobachtet.

Diejenigen Felsarten, welche auf Aruba und Curaçao den Sienit begleitet, sind in der Art in ihrem Gemenge veränderlich, dafs man sie einmal zum Grünstein, und ein anderes Mal zum Serpentin rechnen mufs; durch Veränderung des Gemenges geht die eine Felsart in die andere über.

Im Allgemeinen näherten sich jedoch die Stücke, die ich gesehen habe, mehr dem Serpentin als dem Grünstein. Der Talk kömmt zuweilen rein ausgeschieden von weifser Farbe, aber auch wohl von hellgrüner darin vor.

Der Magneteisenstein, dem primitiven und Uebergangs-Gebirge vorzugsweise eigen, kömmt auf Aruba in grofsen und dicken Massen, oder in Lagern zwischen dem Serpentin vor; auch Kupfererze liefern beide Inseln. Viele der vor mir liegenden und dort gefundenen Felsarten sind mit Kupfergrün überzogen, und es ist gewifs von noch gröfserer Wichtigkeit, als das auf Aruba entdeckte Gold, dafs auf Curaçao wahrscheinlich eine Kupfermine sich befindet, die sowohl gediegenes Kupfer, als auch Rothkupfererz liefert, so wie es mir aus einigen von dorther stammenden, beträchtlichen Stücken höchst wahrscheinlich ist.

Aus der Betrachtung aller dieser Umstände darf man daher mit völligem Rechte folgern, dafs das Terrain der beiden Inseln Aruba und Curaçao hauptsächlich zu derjenigen eigenthümlichen Formation des Uebergangsgebirges gehöre, welche aus Sienit und Serpentin besteht, und es läfst sich aus eben den Gründen

rmuthen, dafs der Sienit entweder das dort vor-
mmende älteste Gestein bilde oder mit dem Serpen-
wechsellagernd vorkomme.

Der westliche und südwestliche Theil von Aru-
scheint durchaus aus diesen Felsarten zu bestehen.
on dem Berge Warawan, vom Heuberg und anderen
hbelegenen Bergen ist diefs bereits mit Sicherheit
kannt. Dagegen sind die aneinanderhängenden Hü-
l oder Bergketten der nordöstlichen Inselküste,
rischen denen die goldreichen Thäler (die man auf
uba Rooijen nennt) liegen, vom Barbacoaberg an
zum Matividiri, durchaus von Serpentin gebildet,
lcher in dicken, horizontalen oder aufrechten La-
n geschichtet erscheint.

Das lose Erdreich der Thäler innerhalb dieser
hen enthält häufig Stücke Serpentin. Da mit letz-
rem zuweilen auch Stücke von Sienit gleichzeitig vor-
mmen; so wird es höchst wahrscheinlich, dafs auch
ese letztere Felsart die angegebenen Bergrücken mit
sammen setze, und zwar mit und zwischen dem
rpentingestein anstehen möge.

Dieses lose Erdreich in den Rooijen gleicht in
ler Beziehung, wie bereits durch die Beamten zu
uba vollkommen richtig bemerkt ist, derjenigen
ldführenden Bildung, welche in Brasilien mit dem
amen *Cascalhao* bezeichnet wird, und welche aus einer,
t vielen Stücken Sienit und Grünstein oder Serpen-
gemengten thonartigen Erde besteht. Es ist bereits
s den Berichten anderer reisender Naturforscher hin-
glich bekannt, dafs auch einige der Antillen, be-
ders Cuba, aus einer ähnlichen Formation von
nit und Serpentin in abwechselnden Lagen bestehen.

Aufser jenen beiden Felsarten, woraus das Gestein von Aruba hauptsächlich zusammen ge ist, scheint auch der südöstliche Theil, zwische rothen Bergen und dem Barbacoa gelegen, vo ner Bank aus Korallenkalk bedeckt zu seyn, we Gerölle und Gestein-Brocken zu einem Pudding verbindet.

Das feste Gestein, der Serpentin der angefü Höhen, wird von verschiedenen Gängen durch welche mit weifsem Quarz, Kieselschiefer und H stein ausgefüllt sind. Dergleichen Gänge in eine ten Gebirgsbildung lassen allerdings auf Metallfüh schliefsen.

Solches findet denn auch auf Aruba Statt. fser dem Magneteisenstein, welcher in grofsen M sen zwischen dem Serpentin eingeschlossen liegt, halten die Quarzgänge auch geschwefelte und an Eisenerze, Kupferkies und Kupfergrün und se Gold, so wie es an den vorliegenden Quarzstüc bemerkbar ist, auf denen kleine Blättchen, Körne und Fäden Goldes verbreitet sind.

Diese Exemplare stammen aus einem Quarzga des Berges Adicouradi, welche der Generallieuten Baron *Kruyenhoff* in seiner Gegenwart aufschür liefs. Sie sind in einer Tiefe von 1,70 Ellen gefund

Es ist überdies höchst wahrscheinlich, dafs au der Schwefelkies, wenn er in gröfserer Menge in de genannten Qarzgange gefunden werden sollte, etw Gold enthält, da derselbe unter ähnlichen Umstänt selten ohne Goldgehalt ist.

Nach allem diesen kann man, wenn die angegeb ne Beschaffenheit des Bodens berücksichtigt wird, au

mit der anderer viel Gold liefernder Länder verglichen wird, mit Sicherheit annehmen, dafs der feste Boden von Aruba überhaupt zu den goldführenden gehören müsse, da er vollkommen alle Eigenschaften eines solchen besitzt.

Dennoch haben die auf den Quarzgängen von Aruba geführten Schürfe nur eine sehr geringe, kaum nennenswerthe Quantität Gold geliefert, die keineswegs der gehegten Erwartung entsprachen. Diese letzte hatte man um so höher gesteigert, als man voraussetzte, dafs das viele, im lockeren Erdreiche der Thäler gefundene, Gold, aus den Gängen des festen Gesteins ursprünglich herstammend, von dort durch irgend eine Ursache losgerissen und fortgeschwemmt sey.

Alles Gold nämlich, welches bis jetzt auf Aruba gesammelt worden, kommt (aufser einer sehr geringen, beinah unbedeutenden, Quantität, aus den aufgeschürften Quarzgängen des Berges Adicouradi) von dem lockern Erdreiche, welches die Thäler zwischen den Serpentinhügeln gegen Nordwesten auch in der Mitte des Eilandes ausfüllt, und welches aus einer thonartigen Erde besteht, mit losen, einzelnen, abgeschliffenen Stücken der angegebenen Steinarten gemengt.

Dieses lockere Gebilde, welches in der Tiefe mehr zusammengebacken und fester ist, und bald von unbedeutender Mächtigkeit ist, bald aber bis zu 8 Palmen in der Dicke wächst, wird, je nach dieser verschiedenen Mächtigkeit und seiner verschiedenen Lage, abweichend in der Zusammensetzung angetroffen, jedoch hat bis jetzt diejenige Bildung, wel-

che mit der Brasilianischen Cascalhao am meisten übereinkommt, und am untersten liegt, das meiste Gold geliefert.

Ueberaus merkwürdig und beachtungswerth ist die Lage der Goldstücke in dem beschriebenen Terrain, so wie derselben Gestalt und Verhalten. Man kann bei einer aufmerksamen Betrachtung desselben nicht zweifeln, dafs sie an eben dieser Stelle gebildet sind. Sie sind nämlich im Allgemeinen von keiner bestimmten Gestalt, rundlich, höckerig, uneben, haben viele Höhlen und Vertiefungen, und umschliefsen sehr häufig kleine Stein- und Erdstückchen, als wenn sie um und zwischen denselben zusammengeschmolzen wären,

Nicht weniger Aufmerksamkeit verdient das ansehnliche und überaus grofse Gewicht unter den auf Aruba gefundenen Goldklumpen, ein Gewicht, von dem andere Gegenden, selbst die goldreichsten, nur selten Beispiele liefern. Ein Stück Gold, 5 Niederländische Pfund schwer, wird als eine grofse Merkwürdigkeit im Museum von Paris aufbewahrt. Der naturhistorischen Sammlung zu Leiden geruhete aber S. M. der König einige Stücke Gold aus Aruba zu schenken, von denen eins das sehr ansehnliche Gewicht von 6,415 Niederländischen Pfunden besitzt. Ein anderes Stück hat ein etwas geringeres Gewicht, und etliche der übrigen wiegen mehr als ein Niederländisches Pfund.

Eben so ansehnlich ist auch die Menge des bis jetzt gefundenen Goldes, und wenn man den beschränkten Flächenraum der bis jetzt durchsuchten Thäler betrachtet, so kann man an Reichthum kein ander

errain, selbst der ergiebigsten Gegenden, daneben ellen. Die Quantität Gold, welche von Aruba im rgangenen Jahre dem Ministerium eingesandt worden, trug 71 Pfund, 1 Unze, 3 Loth. Arubas Gold : von sehr feinem Gehalte. In einem von mir selbst nau untersuchten Stücke betrug der Gehalt $\frac{892}{1000}$, lches 21 Karat $4\frac{8}{10}$ Gr. ausmacht. Die Beimischung stand vorzüglich aus reinem Silber. Ich darf den gegebenen Gehalt als sehr zuverlässig angeben, da nmtliche Proben durchaus dasselbe Resultat, fast ne einen Milligramm Unterschied lieferten. Wenn r Werth des feinen Goldes zum Mittelpreis von 0 Gulden holl. die Mark angenommen wird, so ist der eis des Aruba'schen Goldes, wenn man den gefunnen Gehalt in allen Stücken als gleich annimmt, zu 6 Fl. die Mark, an 1449 Fl. für das Niederländie Pfund.

Da die Beschaffenheit der Thäler zwischen den pentinbergen auf Aruba überall dieselbe bleibt: so genugsamer Grund vorhanden, anzunehmen, dafs demselben Boden überall Gold zu finden seyn werde, dafs es also sehr gerathen bleibt, die Untersuchun- fortzusetzen.

Sämmtliches, oder doch beinahe sämmtliches d, wurde aber auf Aruba nicht in den anstehenden gen, sondern in dem losen aufgeschütteten, aus witterten Gesteinbrocken bestehendem Terrain geden. Aruba zeigt in dieser Rücksicht wiederum e grofse Uebereinkunft mit anderen Ländern. Das ste Gold wird nämlich überall nicht durch Bergbau nnen, sondern aus dem aufgeschwemmten Ter- erhalten. Nirgends findet man aber an einer be-

stimmten Stelle eine Uebereinstimmung zwischen Goldmenge, welche aus diesem lockern Terrain waschen wird, und derjenigen, die aus den nah bei gelegenen Bergen durch Bergbau zu Tage geb wird. Die Menge des Ausgewaschenen steigt i Regel beträchtlich höher.

Alles Gold von Neu Granada oder Colu welches jährlich auf 18,300 Mark geschätzt besteht nur aus Ausgewaschenem. Die Gänge de birge liefern daselbst auch wohl Gold, aber doch wenig, und zwar so wenig, dafs ihre Bearbei meistens defshalb würde aufgegeben werden. Brasilianische Gold ist Waschgold, so wie auch Theil dasjenige aus Mexiko, Peru und Chili.

Es läfst sich nicht wohl denken, dafs diese gr im losen Terrain vorhandene Menge Goldes aus nahen Gebirgen herstamme. Gegen eine solche sicht streitet nicht allein die eben bemerkte mange Uebereinstimmung der Menge, sondern auch die des meisten und in bedeutenden Stücken vorkomm den Goldes an Stellen, wohin es wegen der beson Beschaffenheit des Terrains von den höher gelegn Bergen durch Abspühlung und Aufschwemmung füglich hingekommen seyn konnte. Ferner bes häufig auch ein ziemlich bedeutender Unterscl zwischen dem losen Gold und demjenigen, welc aus Bergwerken zu Tage gefördert wird. Das e ist, wenn es, wie überall, so auch auf Aruba, in gröfs und schweren Stücken vorkommt, unregelmäfsig in ner Gestalt und von gleichsam geschmolzenem Ans In dieser Beziehung ist auch das Gold der Uralischen birge merkwürdig, welches daselbst zwischen Gr

stein und Serpentin in rundlichen Stücken wie geschmolzen eingeschlossen liegt (vergl. vorliegendes Jahrb. f. Chem. u. Ph. 1826. H. 2. S. 228). Es ist zugleich durchgängig feiner als das Minengold.

Durch den Generallieutnant Herrn *Krayenhoff*, der auf Aruba alle hierher gehörigen Umstände auf das sorgfältigste untersuchte, ist in dieser Beziehung die interessante Bemerkung als höchst wahrscheinlich ebenfalls bestätiget worden, dafs bei einer aufmerksamen Betrachtung der Art und Weise, wie das Gold auf Aruba in dem Thonboden verbreitet liegt, man sich nicht des Glaubens erwehren könne, dafs das Gold, so wie es sich vorfindet, in dem losen Terrain selbst entstanden seyn müsse, und keineswegs durch Wegschwemmung von andern Orten erst dahin gebracht worden sey.

Bei allem diesem zeigt auch das Gold des lockern Bodens noch immer dieselben natürlichen und nahen Beziehungen zu bestimmten Felsarten, welche man auch sonst als dem goldreichen Terrain eigenthümlich angehörend beobachtet hat. Fast jedesmal enthält ein solches Terrain, besonders in Südamerika und daselbst vorzüglich die sogenannte Cascalhão, Stücke von Kieselschiefer, Grünstein, und von andern dahin gehörenden Fossilien.

Man kann es überhaupt nach sehr vielen Beobachtungen für ausgemacht ansehn, dafs das lose Gold überall da in gröfserer Menge gefunden werde, wo eine Zerklüftung, eine Verwitterung oder ein Einsturz, oder irgend eine andere gewaltsame Veränderung des goldführenden Gebirges sich zu erkennen giebt. Nicht selten sind die derartigen Erscheinungen mit solchen gepaart, die man als Wirkungen einer ehemaligen

starken Hitze betrachten mufs, als eine aus der Tiefe nach aufwärts sich fortbildende und fortpflanzende Ausstrahlung von Wärme.

Seitdem die Untersuchungen über die wahre Beschaffenheit und Bildung der Erdoberfläche sich vermehrten, und die Geognosie besonders in den letzten Jahren so bedeutende Fortschritte gemacht hat, ist es immer mehr wahrscheinlich geworden, dafs durch die Wirkung einer aufserordentlichen, von unten nach oben sich ausbreitenden Hitze, die Gänge und Zerklüftungen der Gebirge mit so vielen verschiedenartigen Substanzen, welche jetzt die Gangmassen bilden, und besonders auch mit Metallen und Erzen angefüllt worden seyen, so wie, dafs diese metallischen Substanzen aus erhitzten und in Dampf verwandelten, sich aus der Tiefe erhebenden, Stoffen entstanden seyn mufsten. Eine solche Wirkung konnte aber Statt haben, ohne dafs diejenigen Erscheinungen und Veränderungen sichtbar wurden, die ein eigentlich vulkanisches Terrain zu erkennen giebt. Sie war vielmehr sicherlich von dieser sehr unterschieden, und man darf voraussetzen, dafs sie auch dort vorhanden gewesen seyn müsse, wo sich, wie auf Aruba und Curaçao keine andern Erscheinungen eines früher oder später Statt gehabten vulkanischen Ausbruches vorfinden.

Wenn nun eine solche Kraft als die allgemein hervorbringende Ursache des auf Aruba gefundenen Goldes anerkannt werden mufs, so scheinen doch noch ganz besondere Momente die angeführte Verschiedenheit zwischen dem Golde des lockern Terrains und dem aus den Bergwerken zu Wege gebracht zu haben.

Dem Golde von Aruba läfst es sich ansehn, dafs es an dem Fundorte selbst entstanden, und nicht aus den Gängen der Gebirge entführt worden sey. Die unregelmäfsige Gestalt der einzelnen Stücke, die besondere Lagerung in lockerer Erde, die Art, wie es damit verwachsen oder darin eingeschlossen ist, ferner die fruchtlosen Schürfe auf den Gängen, bestätigen im hohen Maafse diese Ansicht.

Es folgt aus dem Angeführten dann auch von selbst, dafs die Menge des Goldes in dem lockern Erdreiche der Thäler keinesweges zum Mafsstabe derjenigen dienen könne, welche man bei fernern bergmännischen Arbeiten auf den Gängen zu erwarten habe, und dafs man hernach die übertriebenen Erwartungen vom künftigen Ertrage dieser letztern modificiren müsse. Diese Nachgrabungen haben vielmehr bis jetzt eine so unbedeutende Quantität Gold geliefert, und auch diese nur in Adicouradi nahe an der Oberfläche, während das Gold in der Tiefe gleich dem Gange selbst, gänzlich wieder aufhörte, dafs die schwere und höchst mühsame, damit verbundene Arbeit es nicht rathsam gemacht hat, in diesem Berge ferner Bergbau zu treiben.

Jedoch kann man von ferneren Untersuchungen der noch nicht aufgeschürften Gänge nicht unbedingt abrathen, sondern es bleibt vielmehr nothwendig, dieselbe von Sachverständigen ferner untersuchen zu lassen. Denn wenn auch ein günstiger Erfolg sehr unwahrscheinlich ist, so läfst sich doch über die Möglichkeit desselben nicht mit unbedingter Gewifsheit aburtheilen in einer Sache, welche von so grofser Wichtigkeit und von so bedeutendem Interesse

ist. Man darf darin nichts versäumen, um sich nachher keine Vorwürfe machen zu müssen.

Als Resultate glaube ich durch die vorhergegangene Untersuchung Folgendes festgestellt zu haben:

1. Dafs der feste Boden der Inseln Curaçao und Aruba zu dem ältesten Uebergangsgebirge gehöre, und dafs derselbe vornehmlich aus Sienit und Serpentin, oder aus Sienit und einer zum Theil mit Serpentin, zum Theil mit Grünstein mehr übereinkommenden Felsart bestehe, die ein gleichzeitiges Ganzes, das ist *eine* Formation bilden.

2. Dafs das feste Gestein der genannten Inseln, und besonders der von Aruba, eine sehr grofse Uebereinstimmung mit dem anderer Länder zeige, die sehr viel Gold liefern.

3. Dafs diese goldreichen Gebirgsbildungen hauptsächlich durch das Vorherrschen der Hornblende charakterisirt sind.

4. Dafs das Gold auf Aruba auf zweifache Weise vorkomme, nämlich in gröfserer Menge und zum Theil in ansehnlichen Stücken in einem lockern Terrain, welches Brocken von verwittertem und zerstörtem Gebirgsgestein enthält, und in geringerer Quantität und in kleinern Theilchen dem Quarze auf- oder eingewachsen, mit welchem die Gänge oder Adern der vorherrschenden Gebirgsarten der Insel ausgefüllt sind.

5. Dafs der Unterschied dieses doppelten Vorkommens des Goldes als ein ursprünglicher angesehen werden müsse, das ist, dafs das Gold in oder mit dem losen Terrain zusammen und gleichzeitig, so wie es sich daselbst findet, gebildet worden sey; dafs man aber nicht sagen könne, es sey zuerst den Quarzgän-

gen des Gebirges einverleibt gewesen und aus diesen ausgespült worden.

6. Dafs im Allgemeinen das aus dem losen Terrain oder aus dem Gerölle von Felsarten gesammelte Gold mehr betrage, und gröfsere Stücken liefere, als das aus den festen, erzführenden Gängen zu Tage geförderte, so wie, dafs man aus der Menge des Goldes im losen Terrain nicht auf eine gleiche in den Gebirgen schliefsen dürfe.

7. Dafs, da auf Aruba bis jetzt das meiste Gold in dem bezeichneten losen Terrain, welches in den Thälern oder zwischen den Hügeln der Nordostseite der Insel sich befindet, angetroffen worden ist, es sich wahrscheinlich überall, wo derselbe besondere Boden vorhanden, und wo bis jetzt noch nicht nachgegraben ist, ebenfalls vorfinden werde.

8. Dafs dagegen in den übrigen Theilen der Insel, wo dieser Boden nicht vorhanden, in andersartigem lockern Grunde, oder auf und nahe an der Oberfläche, wahrscheinlich wenig oder gar kein Gold anzutreffen sey.

9. Dafs, wenn man sich auch bereits durch Versuche auf Quarzgängen von der geringen Hoffnung einer grofsen Ausbeute überzeugt hat, es doch immer noch rathsam sey, die Untersuchung fortzusetzen, um zu einer noch gröfsern Gewifsheit zu gelangen.

10. Dafs das Gold aus dem angeführten losen Terrain nach dem probirten Stücke zu urtheilen, einen Gehalt von 892 fein in 1000 Theilen besitze, oder von 21 Karat $4\frac{2}{10}$ Gran, so wie dafs es mit Silber verbunden sey.

11. Dafs Aruba aufser dem Golde auch ein Ei-

senerz von vorzüglicher Beschaffenheit, namentlich Magneteisenstein, so wie Kupfererze enthalte, und dafs es von Belang seyn würde, nach diesen Minen und ihrem Inhalte sorgfältigere Nachforschungen anzustellen, um diese nützlichen Metalle in bedeutender Menge zu gewinnen.

12. Dafs auf Curaçao höchst wahrscheinlich eine Kupfererz-Niederlage vorhanden sey, welche die besten Kupfererze, nämlich Rothkupfererz, oder auch wohl gediegenes Kupfer enthalte, die, wenn sie entdeckt, wahrscheinlich mit grofsem Vortheil in Betrieb gesetzt werden könnte.

Beilage vom Dr. J. Nöggerath.

Bei Gelegenheit, wo die vorstehende Uebersetzung von meinem Freunde und vormaligen Zuhörer Herrn Dr. *Ebermaier* durch meine Hand an die Redaction geht, füge ich die Bemerkung bei, dafs sich nunmehr im Auftrage der Königl. niederländischen Regierung, zum Zwecke der Untersuchungen, der bergmännischen und Aufbereitungs-Vorrichtungen, zwei ausgezeichnete Bergleute auf Aruba befinden; nämlich der als Schriftsteller im Gebiete der Geognosie und bergmännischen Technik bekannte Herr Oberbergrath *Stifft* von Wiesbaden, und mein vormaliger fleifsiger Zuhörer Herr *Wirz* von St. Goar. Ersterer sollte blofs die Einleitungen treffen, letzterer aber die Arbeiten in ihrem Verfolge leiten. Eingegangene Nachrichten von Herrn O. B. R. *Stifft* sollen zu den günstigsten Erwartungen berechtigen; ausführliche Erörterungen erwarte ich täglich von Herrn *Wirz*, und werde solche, wenn sie neue Bereicherungen für die Wissenschaft bieten, durch dieses Journal bekannt machen.

Der Ansicht des Herrn Prof. *Reinwardt* in dem vorstehenden Aufsatz, dafs das Wasch- oder Lesegold von Aruba erst in dem, Geschiebe alter Felsarten führenden, aufgeschwemmten Terrain gebildet seyn möchte, kann ich nicht beistimmen. Gerne gebe ich zu, dafs dasselbe wohl nicht allein aus den Quarzgängen herrühren möge; — aber liegt dann die Vermuthung nicht viel näher, dafs das Gold den Felsarten eingemengt gewesen seyn möge, welche sich verwittert und in Geschieben zugleich in jenem losen Terrain finden? Es spricht dafür auch die Analogie aus andern Gegenden. Freilich ist damit noch nicht gesagt, dafs ein auf *dieselben* anstehenden Felsarten zu führender Bergbau sehr lohnend werden dürfte, da das Gold in denselben vielleicht sehr zerstreut seyn mag, und immer bleibt es sogar wahrscheinlich, dafs die Aufbereitung des losen Terrains ergiebiger seyn wird, weil — auch abgesehen von der leichten Gewinnung — durch die Verwitterung, Zerstörung und Fortschwemmung der Felsarten, die Natur selbst hier schon eine gröfsere Concentration des eingemengt gewesenen Goldes bewirkt haben wird. Die in jener Beziehung von Herrn Prof. *Reinwardt* geäufserte Ansicht scheint gar zu wenig für sich zu haben, und vorzüglich herbeigeführt worden zu seyn, weil derselbe blofs die Goldführung der Gänge im Auge hatte, und nicht die Möglichkeit einer solchen in den Felsarten selbst beachtete.

2. *Ueber einige Species, welche man bei der Silber-Blende zu unterscheiden hat,*

von

August Breithaupt.

1. Benennung.

Werner unterschied bekanntlich beim *Rothgiltigerze* zwei Arten, ein lichtes und ein dunkeles. So weit meine Nachforschungen reichen, gehören die ganz lichten Abänderungen der ersten Art sämmtlich nur einer Species an, der *Arsen-Silber-Blende*, *)

*) Der Vorschlag von *Kastner* (m. s. dessen Archiv der Naturlehre B. XI. H. 3. S. 397.) anstatt „der Arsenik" künftig „*das Arsen*" zu sprechen, gefällt mir der Kürze und des Wohlklanges wegen so, dafs ich mich gleich entschlossen habe, ihn meines Theils auszuführen. Man weifs, wie vielen Beifall *Leopold Gmelin's* Abkürzungen der Worte Boron, Iodine, Chlorine in Bor, Iod, Chlor mit Recht gefunden haben und welche Vortheile damit erreicht sind. Es wird sich gerade so mit der Abkürzung Arsen verhalten. Wenn übrigens Arsenik als Stammwort angesehen werden sollte, so hätte man auch darnach arsenikige Säure sagen und schreiben müssen. Glücklicherweise gebraucht man bereits allgemein arsenige Säure und dem gemäfs wird fernerhin die Arseniksäure Arsensäure heifsen können. *B.*

Wenn man ἀρσενικὸν von ἄρσην (oder ἄῤῥην) und νικᾶν (was das Starke besiegt) ableitet — eine Ableitung, welche *Kraus* in seinem kritisch-etymologisch-medicinischen Wörterbuche aufführt —: so hat man Grund, Einwendungen gegen diese Abkürzung zu machen; jedoch diese Ableitung ist keineswegs hinreichend begründet und daher in den besten, auf Etymologie Rücksicht nehmenden, Wörterbüchern nicht aufgenommen, sondern neben ἄῤῥην oder dem Attischen ἄρσην (was da heifst *männlich*, *stark*) findet man hier sogleich (der gewöhnlichen griechischen Form in Umbildung der Worte gemäfs) ἀρσενικὸν gesetzt in der Bedeutung *masculinum*, oder auch *auripigmentum*. Denn das *Auripigment* verstanden ursprünglich die Griechen unter ἀρσενικὸν, und gewifs das natürlich vorkommende, welches bekanntlich nach *Orfila* kaum giftig wirkt, oder wenigstens kein starkes Gift (kein ἄρσην νικῶν) ist. Indefs scheint es, als ob *Theophrastus* (*de lapidibus*) auch den *weifsen Arsenik* gekannt und mit demselben Namen bezeichnet habe. Um nun das Arsenikmetall zu bezeich-

und von den auf den ersten Blick, namentlich in derben Portionen, dunkel erscheinenden Abänderungen der zweiten Art möchte nur sehr selten eine hieher zu rechnen seyn. Das dunkele Rothgiltigerz bildet hingegen mit Ausnahme des nur erwähnten und mit Hinzunahme von sehr wenig lichtem eine zweite Species welche ich *Antimon-Silber-Blende* nenne; denn ohne Verwirrung der Begriffe kann freilich der Name Rothgiltigerz für keine dieser zwei Arten beibehalten werden. (So mufs ich es denn auch sonderbar finden, wenn wan eine Species des sonst sogenannten Feldspath's, nämlich den Orthoklas jetzt noch Feldspath nennen will, wobei man doch gewifs allemal an die ehemalige weite Bedeutung desselben erinnert seyn mufs, und zwar jetzt um so mehr als wir bereits acht Species in diesem Geschlechte kennen).

2. Mineralogische Charakteristik.

Bei den folgenden Farbenbestimmungen, mit denen ich's möglichst genau nahm, habe ich für karmesinroth die ausgezeichnete Kobaltblüte von Schneeberg, für cochenillroth aber den ausgezeichnet blätterigen Zinnober verglichen.

Dafs beide Species Glieder *eines* Geschlechts seyen leuchtet jedem unbefangenen Naturforscher der diese in Rede stehenden Mineralien kennt, sofort ein; andere erlaube ich mir hierbei auf die klassificatorischen Grundsätze für Bildung der Geschlechter aufmerksam zu machen, welche §. 17 bis §. 24 in meiner vollständigen

---

nen, ist es also gewifs sprachlich erlaubt, statt der abgeleiten Form ἀργενικόν (die für das weifse Oxyd füglich beizubehalten) das ursprüngliche ἄργην zu wählen.

Schw. · Sdl.

Charakteristik des Mineral-Systems niedergelegt wurden. Darnach darf man auch die von *Mohs* (s. dessen Grundrifs d. Mineralogie II. S. 606) aufgefundene hemiprismatische Rubin-Blende als hemiprismatische Silber-Blende in dasselbe Geschlecht einordnen. — Ich lasse indessen die vollständige Geschlechts-Characteristik, so wie Beschreibung mancher krystallographischen Merkwürdigkeit weg, weil ich es für diesmal mehr auf das Unterscheidende der beiden Species, als auf ausführliche Darlegung ihrer Krystallisations-Verhältnisse absehe. Erwähnen mufs ich nur noch, dafs der Charakter der Combination gleichförmig hemihexagonal ist, und dafs die primären Rhomboëder homöometrische genannt werden dürfen.

Für die specifischen Gewichtsbestimmungen habe ich zu bemerken, dafs man leicht fehlerhafte bekommen kann, denn diese Blenden sind sehr oft klüftig und fast eben so oft in der Richtung der Hauptaxe mit röhrenförmigen Räumen und anderen Hölungen versehen. Jede Wägung ward wiederholt.

a. *Arsen-Silber-Blende.*

Demantglanz.

Farbe, cochenill- und karmesinroth.

Strich, morgenroth, zuweilen bis Mittel zwischen morgen- und cochenillroth.

Primärform: flaches Rhomboëder, Neigung der Flächen an den Polkanten = 107° 36′. Die gewöhnlichsten einfachen Gestalten, welche sich aus den Combinationen entwickeln lassen, sind folgende Rhomboëder und Skalenoëder, als $0\,R$, $\frac{1}{2}\,R'$, R, $2\,R'$, $\frac{5}{4}\,S\,3$, $S\,3$, $S\,5$, $\infty\,S$, $\frac{\infty\,R}{2}$.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, zuweilen deutlich; auch nach dem nächst flacheren Rhomboëder ($\frac{1}{2}\,R'$) bemerkbar. Häufig flachmuscheliger Bruch, selten unebener.

Härte 3,5 bis 4.

Zwischen spröde und milde, diesem fast nahe kommend.

Specifisches Gewicht = 5,517 die schönste und klarste Partie,

welche gewogen worden, sehr wahrscheinlich aus dem Obererzgebirge.

ies Gewicht =	5,531	Krystall-Bruchstücke von Joachimsthal in Böhmen.
	5,536	Spaltungs- und Bruchstücke von Kurprinz Friedrich August Erbst. unterhalb Freiberg, davon sich einige zur Messung der Primärform vortrefflich eigneten.
	5,584	Bruchstücke von Krystallen
	5,589	Bruchstücke einer derben Partie
	5,592	Bruchstücke einer andern dergl.

} von Markus Röhling bei Annaberg.

welchem Einflusse Sprünge und Klüfte der seyen, möge nur der einzige Fall genüglich , dafs die zweite Partie, bevor sie nach den nen Klüften zerkleint war, das Gewicht 5,449 ebrigens ist es ein merkwürdiger Umstand, Annaberger Varietät sich so constant schwele übrigen verhält, obwohl das Material zu letzten Wägungen von verschiedenen Stummen war. Ein mefsbares Stück konnte h nicht davon erhalten.

Messungen mit der Churprinzer Varietät gaaus schöne Resultate. Ich hatte zugleich so ntrirt, dafs die gefundene Differenz nur von bis 107° 37′ ging.

ser den so eben miterwähnten Fundorten föhoch folgende an: Im Freiberger Revier die mmelsfürst, besonders in früherer Zeit vorge; in den Bergamts-Revieren Schneeberg und rg scheint hauptsächlich oder nur allein diese orzukommen, so wie überhaupt bei den Ko-

paltkiesen (Speiskobalten). Hieher gehört a
Rothgiltigerz von Markirch (*St. Marie aux m*
Elsafs. Unter die gewöhnlichen Begleiter gla
noch den hexaëdrischen Silber-Glanz, K
u. s. w. rechnen zu dürfen.

b. *Antimon-Silber-Blende.*

Der Glanz ist gewöhnlich ein Mittel zwischen dem
tallischen und demantartigen, geht jedoch auch
ersten, nur selten aber in den andern über.

Die Farbe stellt eine Reihe vom Karmesinrothen
Schwärzlichbleigrauen dar.

Der Strich ist gewöhnlich karmesinroth und nur
von einem Mittel zwischen dieser und der coc
then Farbe.

Primärform: Flaches Rhomboëder, Neigung der Flä
den Polkanten = 108° 20′. Dieselben einfachen
ten, wie bei der vorigen Species. Spaltbar, primä
boëdrisch meist von mittlerer Deutlichkeit; auch v
nach dem flacheren Rhomboëder $\frac{1}{2}$ R′. Flachmusc
auch unebener Bruch.

Härte 3,5 bis 4,25.

Zwischen spröde und milde das Mittel haltend, o
das erstere.

Specifisch. Gewicht: 5,728 eine Abänderung von Kurprin
rich August Erbst. in l
bruchstücken von unte
führter Beschaffenheit.

5,787 ein Krystall von Beschert
Fdgr. bei Freiberg, seh
klar, frei von Klüften, v
berühmten Vorkommen
res 1811.

5,800 ein Krystall in der basische
tung mit einer Kluft, v
HoffnungGottes Erbst zu
dorf unterhalb Freiberg.

5,832 Gruppe einiger schöner,
schwach durchscheinend
stalle, vomAndreasberg a

5,841 ein sehr schöner dunkeler K
von Neu-Hoffnung Gotte

Obwohl man das Ergebnifs der zuerst angeführten Wägung, als ein unvollkommenes ansehen mufs, so führte ich es doch an, weil es Gelegenheit giebt, auf einen merkwürdigen Umstand aufmerksam zu machen. Nicht nur kommt auf Kurprinz die Arsen - Silber - Blende rein, sondern auch mehr noch solche vor, wo die Seitenflächen derselben eine ganz dünne Haut von der antimonigen Species haben; ferner findet sich die rein (und dann zuweilen ziemlich dunkel) oder auch oft mit einem oder mit mehreren Kernen von jener. In dem letzten Falle nun habe ich kein Stück finden können, dessen Krystalle ganz frei von Längenporen gewesen wäre. Es giebt sogar Krystalle, die aus stängelich abgesonderten Stücken beider Species bestehen, doch wird dann allemal die arsenige von der antimonigen Silber - Blende umschlossen, gerade so, wie sehr gewöhnlich die Species des grünen Turmalins den rothen umschliefst, oder wie mancher Braunspath einen Kern von Kalkspath einhüllt. Mein Freund, Herr Bergmeister *von Weifsenbach*, hatte die Güte mir einige kleine Partieen Kurprinzer Rothgiltigerz zertrümmern zu lassen, wir überzeugten uns, dafs der erwähnte Fall bei allen Stücken ein und desselben Vorkommens Statt fand. Auch die möglichst rein ausgeschiedenen Bruchstücke, von oben zuerst angeführtem Gewichte, zeigten unter dem Vergröfserungsglase haarähnliche Längenporen, und diese Abänderung ist allemal zerrissen blättrig, oder mehr uneben als muschelig, selbst weniger glänzend im Bruche — alles Beweise, dafs diese Substanz nicht ihre völlige Dichtigkeit besitze. So erkläre ich mir denn das niedere specifische Gewicht, welches Mohs in seinem Grundrisse der Mineralogie vom dunke-

len Kurprinzer Rothgiltigerz zu 5,422 angiebt, da nach meinen höchst sorglich und mühsam angestellten Wägungen nicht einmal der Arsen-Silber-Blende das Gewicht 5,4 zukommt, viel weniger der Antimon haltigen. — Auf der Grube Himmelsfürst kommen zwar auch beide Species vor; doch habe ich sie von da nicht neben einander, nicht aus einem Anbruche gesehen.

Den Winkel des primären Rhomboëders findet man nur um 0° 2′ verschieden von der *Mohs*'ischen Angabe, welcher Abweichung wegen ich mich an einem andern Orte werde rechtfertigen können.

Zu den bereits angeführten Fundorten lassen sich noch eine Menge anderer zählen; ich will jedoch nur bemerken, dafs alles, was ich von ungarischen, Harzer und norwegischen Rothgültigerzen kennen gelernt habe, zu der Antimon-Silber-Blende gehört. Die dunkelsten Abänderungen sind die vom Harze und von Bräunsdorf, die lichteren hingegen jene von Beschert Glück Fdgr. und zum Theil auch die von Kurprinz Friedrich August Erbst. — Diese Species scheint überhaupt in der Natur häufiger vorzukommen als die erste.

Wenn man schon bis jetzt allgemein das Rothgiltigerz als eine Species angesehen hat: so ist doch der *Unterschied der beiden Arten* desselben leichter aufzufinden, als man denken möchte. Die Farbe des Strichs entscheidet allemal; denn nur die Kurprinzer Gemenge, von denen die Rede war, geben einen Strich, welcher zwischen denen bestimmten Strichar-ten schwankt. Einem aufmerksamen Auge wird aber die Erkennung eines Gemenges nicht leicht entgeh-

och eben so wohl kann man nach der Krystallform terscheiden, da die primären Rhomboëder um $\frac{1}{4}$° n einander abweichen, eine Differenz die schon rchs Hand-Goniometer, z. B. an $\frac{1}{2}$ R., aufgefunden erden kann. Endlich ist in den Gewichten durchs keine Gemeinschaft, und man darf für die erste ecies eigentlich nur 5,51 bis 5,59, für die zweiaber 5,78 bis 5,85 als Gränzen ansehen.

3. Chemische Charakteristik.

Die Frage über die wesentlichen Mischungstheile s Rothgiltigerzes war bis jetzt als noch unentschien anzusehen, wenn man auch darin übereinkam, s *neben Schwefelsilber noch ein Schwefelmetall* coexire. Schon *Henckel* behauptet, dafs das Rothgiltig: Arsen enthalte. *Waller*, *Cronstädt* und *Bergmann* eben dieser Ansicht treu. *Werner* bezeichnete in sein Vorlesungen jenen Mischungstheil gleichfalls als en wesentlichen, und berief sich dabei mit auf selbst gestellte chemische Versuche. Endlich haben *Lampas*, *Proust* und *Vauquelin* Arsen nachgewiesen, obgleich ch von ihnen Antimon aufgefunden worden. — Dagen konnten *Klaproth*, *Berzelius* und *v. Bonsdorff* keinen rsen, sondern blofs Schwefelsilber und Schwefelanmon ausmitteln. Anstatt jedoch hieraus zu vermuen, dafs bald Arsen, bald Antimon im Rothgiltigze vorkommen könne, sehen lieber einige Chemier und Mineralogen die Angabe des Arsengehalts als, f blofsem Irrthume beruhend an. Obwohl ich, ch *Werner's* ausdrücklichem Wunsche, darauf, dafs erin zweierlei Ergebnisse von ausgezeichneten Gerten bekannt seyen, bei Fortsetzung des *Hoffann*'schen Handbuchs der Mineralogie B. III. Abth. 2.

S. 71. bis 77. geflissentlich Rücksicht genommen hatte: so ist doch in den meisten neueren mineralogischen Werken von *Mohs*, von *Leonhard* u. a. m., so wie in vielen chemischen Hand- und Lehrbüchern bei Gelegenheit des Rothgiltigerzes bereits mit keinem Worte mehr des Arseniks erwähnt, als dürfe und solle jenes nichts von diesem erhalten. Es scheint eben an der Zeit gewesen zu seyn, dafs das Rothgiltigerz aufs Neue untersucht ward, um einer fast herrschend gewordenen einseitigen Ansicht, besonders aber um dem Hinweglassen merkwürdiger Thatsachen Gränzen zu setzen.

Der geistreiche Mineralog und Chemiker, *Fuchs*, machte mir bei meiner Anwesenheit in München (im September d. J.) die interessante Mittheilung, dafs er sich nicht allein von der bestimmten Existenz des Arsens in einigen Rothgiltigerzen überzeugt habe, sondern auch, dafs alsdann dieses Metall ganz für das Antimon zu vicariiren scheine. Namentlich gab er mir folgendes Verfahren an, welches er *a.* mit dem arsenigen und *b.* mit dem antimonigen Erze eingeschlagen. Beide wurden pulverisirt, mit Kalilauge gekocht, sodann aufgeweicht, filtrirt und mit Salzsäure übergossen, wo dann *a.* einen schön gelben, *b.* hingegen den orangegelben, schon ins Braune fallenden Niederschlag des Goldschwefels gab. Die Auflösung des letzteren liefs auch schon beim Filtriren viel fallen.

Da ich mich bei ähnlichen Fällen, in welchen Vicariirungen von basischen Mischungstheilen Statt finden, überzeugt hatte, dafs sie, wenn eine Basis ganz ausgeschieden wird, nur in den Gränzen eines Geschlechts, aber nicht in denen einer Species sich

halten: so unterwarf ich das Rothgiltigerz neuen Untersuchungen, welche die Fixirung zweier Species zur Folge hatten, von denen die Arsen-Silber-Blende aus Schwefelarsen mit Schwefelsilber, die Antimon-Silber-Blende aus Schwefelantimon mit Schwefelsilber besteht, wie die obigen Versuche von *Fuchs* und die hier folgenden von mir beweisen.

Vor dem Löthrohre decrepitiren beide, wenn nicht Pulver oder feine Körnchen angewandt werden. Sie schmelzen schnell und färben die Flamme etwas grün.

Durch das übrige Verhalten lassen sie sich leicht unterscheiden.

In einer offenen Glasröhre und in der mittelbaren Berührung mit der Flamme schmilzt und dampft die *Arsen-Silber-Blende* sogleich, und setzt einen schönen, citrongelben Beschlag in der Glasröhre ab. Am oberen Ende der Glasröhre ist der knoblauchartige Geruch nicht zu verkennen. Die *Antimon-Silber-Blende* schmilzt fast eben so leicht, dampft auch stark, und setzt mehr als die vorige Species, aber blofs weifsen Beschlag ab, der sich weiter treiben läfst. Nur bei höherem Hitzegrade bemerkt man zu unterst des weifsen Beschlags eine sehr schwache Röthung. Der Dampf riecht nach schwefeliger Säure.

Auf der Kohle schmilzt die erste Species unter starker Entwickelung von (durch den Geruch leicht wahrnehmbaren) Arsendämpfen, die andere Species unter Entwickelung von Antimondämpfen, welche die Kohle zum Theil beschlagen, und kann aus jedem am Ende ein Silberkorn reducirt werden. Dafs beide zu-

gleich schwefelige Säure entwickeln, ist kaum nöthig zu erwähnen.

In der Arsen-Silber-Blende ist wahrscheinlich gar kein Antimon enthalten. Dieſs geht wohl schon aus dem Umstand hervor, daſs die Glasröhre nicht weiſs beschlägt. Auch giebt eine Auflösung in mit Hydrochlorsäure gemischter Salpetersäure, nachdem das Chlorsilber durch Filtration abgeschieden worden, bei der gröſsten Verdünnung mit Wasser keinen Niederschlag, da man bei derselben Methode aus der Zersetzung der Antimon-Silber-Blende alsbald den reichlichsten weiſsen Niederschlag des Antimonoxyds erhält. Doch ist es möglich, daſs noch eine Silber-Blende gefunden werde, welche, ohne Gemenge zu seyn, Arsenik und Antimon zugleich enthält. — Daſs auf der andern Seite die Antimon-Silber-Blende frei von Arsenik sey, geht allerdings aus den Untersuchungen *Klaproth's* und *von Bonsdorff's* hervor.

Schon *Proust* machte bemerklich, daſs mittelst schwacher Salpetersäure beide Mineralien von einander leicht unterschieden werden können. Ich empfehle dieses leicht anzuwendende Mittel. Das Pulver der Arsen-Silber-Blende mit jener Säure übergossen schwärzt sich in der gewöhnlichen Stubenwärme sehr bald, das Pulver der Antimon-Silber-Blende behält hingegen unter denselben Umständen Tagelang seine schöne karmesinrothe Farbe.

Nach der *Bonsdorff*'schen Analyse der Antimon Silber-Blende kommt dieser Species die chemische Formel $2\,SbS^3 + 3\,AgS^2$ zu. Nimmt man an, daſs in der Arsen-Silber-Blende das Antimon vom Arsen vicariirt werde, so würde $2\,AsS^3 + 3\,AgS^2$ der Berech-

nung zufolge aus 10,7 Schwefel, 16,9 Arsen und 72,4 Silber bestehen. Damit ist die Meinung, welche man bei den erzgebirgischen Bergleuten findet, dafs nämlich das Rothgiltigerz um so silberärmer sey, je lichter es werde, im Widerspruche. Einer quantitativ gehenden Analyse mufs hierüber die Entscheidung gebühren. *)

Mit dieser Trennung des Rothgiltigerzes in zwei Species ist keineswegs die Untersuchung der bekannten Silbererze geschlossen. Das *Werner*'sche Sprödglaserz ward sonst allgemein für hexagonal genommen; *Mohs* zeigte, dafs es homorhombisch sey. Ich darf jedoch versichern, dafs es unter dem *Werner*'schen Sprödglaserz sehr viele hexagonale Abänderungen giebt, welche von der regelmäfsigen, dem Arragon ähnlichen, Zusammensetzung des *Mohs*'schen prismatischen Melan-Glanzes wohl unterschieden werden müssen. Nicht minder dürften die scheinbar im Widerspruche stehenden Zerlegungen *Klaproths* und *Brandes* vollkommene Rechtfertigung erfahren. Auch die *Freiesleben*'schen Schilfglaserze verdienen besondere Aufmerksamkeit. Ja, es werde dabei nicht übersehen, dafs selbst der Kupferglanz hexagonal und rhombisch seyn könne.

Ich kann diesen Gegenstand nicht verlassen, ohne noch eine Vergleichung zu berühren, die mir ein besonderes Interesse gewährt. Ich habe bereits bekannt gemacht, dafs Arsen, Tellur und Antimon

*) Es gewährt uns ein besonderes Vergnügen, dem Leser schon vorläufig die erfreuliche Nachricht mittheilen zu können, dafs einer der ausgezeichnetesten und berühmtesten deutschen Analysten sich bereitwillig erklärt hat, die Untersuchung dieses wichtigen Gegenstandes von chemischer Seite zu übernehmen. *Schw.-Sdl.*

homöometrische (nicht isomorphe) Primärformen haben. Das primäre Rhomboëder des Arsens habe ich approximativ zu 86° 26′ Neigung der Flächen an den Polkanten gefunden, nach Messungen, die wegen schwacher Biegung der Spaltungsgestalten nicht vollkommen genau seyn konnten. Daraus das nächst flachere Rhomboëder (von halber Axenlänge, $\frac{1}{2}$ R) berechnet, giebt die Neigung an den Polkanten zu 114° 26′. So viel glaube ich bestimmt versichern zu können, dafs der Werth dieser Neigung mehr als 114° und weniger als 115° beträgt. *Phillips* giebt das analoge Rhomboëder des *Tellurs* zu 115° 12′, *Mohs* das nämliche des *Antimons* (jedoch auch nur approximativ) zu 117° 15′ an. Nun ist es gewifs höchst merkwürdig, zu sehen, *wie die Antimon-Silber-Blende ebenfalls ein etwas flacheres Rhomboëder hat, als die Arsen-Silber-Blende, da die darin enthaltenen Halbmetalle im regulinischen Zustande sich ähnlich verhalten.* So gut correspondiren mineralogische Beobachtungen und chemische Ergebnisse, und leisten der Wahrheit gegenseitige Bürgschaft. Auch hier hat die kräftigere Basis (Arsen) das spitzere Rhomboëder in den Schwefelungen; wie die kräftigeren erdigen und metallischen Basen die spitzeren Rhomboëder in den Kohlensäuerungen bilden (m. s. diese Zeitschrift 1827. II. 321.) Endlich auch hier besitzt die Substanz mit spitzerem Rhomboëder geringeres Gewicht, im Ganzen genommen bemerbar etwas geringere Härte. Es wäre interessant, wenn man einst eine rhomboëdrische Silber-Blende entdecken sollte, in welcher *Tellur* der halbmetallische Vicar wäre. Gewifs würde eine solche Species nach allen ihren Eigenschaften zwischen den beiden unbestimmten inne stehen.

Dieselben Erscheinungen wiederholen sich bei einer dritten Reihe von homöometrischen Rhomboëdern. Es gab eine Zeit, wo man es belächelte, dafs *Berzelius* den Turmalin in mehrere Species getrennt wissen wollte. Diese Zeit ist vorüber. Nach Untersuchungen, die noch nicht ganz zu Ende sind, darf ich doch jetzt schon die Versicherung abgeben, dafs der Turmalin mineralogisch in *mindestens* vier Species zerfällt. Diejenige Species, welche das wenigst flache primäre Rhomboëder hat, die rothe Lithion-haltige, besitzt das geringste spesifische Gewicht. Hingegen diejenige Species, welche das flachste primäre Rhomboëder hat, z. B. die von Käringbricka, ist gerade die, welche die meiste Talkerde als Basis enthält. Also verhält sich die Talkerde in dem kiesel-borsauren Zustande, wie in dem kieselsauren und in dem kohlensauren. — Arbeiten sich so Mineralogie und Chemie freundlich einander in die Hand, dann werden ja wohl nach und nach solche Stimmen schweigen, die zur Parteiung aufrufen.

Vermischte Nachrichten.

1. *Ueber Rothgiltigerze und über das Vorkommen von Kalait und eines dem Morrodit ähnlichen Fossils im sächsischen Voigtlande,*

vom

Professor *H. Breithaupt* in Freiberg. *)

Heute morgen nahm ich die beiden Silber-Blenden nochmals vor. Da sie so leicht schmelzbar sind, so behandelte ich Bröckchen jeder Species in offnen Glas-

*) Aus einem Briefe an Dr. *Schweigger-Seidel* vom 19. Nov. 1827.

röhren über der Spirituslampe. Höchst allmählig erwärmt decrepitirte keine, die Arsen-Silber-Blende setzte nur etwas gelbes Schwefelarsen ab, weiter davon aber arsenige Säure, die sich durch die Krystallisation in kleinen und feinen Oktaëdern sattsam von dem weifsen Antimonoxyd-Beschlag unterscheidet. Die Antimon Silber-Blende setzte nur den eben erwähnten glanzlosen unkrystallischen Beschlag ab. Wird durch das Löthrohr mehr Hitze erzeugt, so treten die schon bemerkten Eigenschaften ein. —

Im sächsischen Voigtlande (nämlich bei Oelsnitz) ist der *Kalait* aufgefunden. Sowohl dieser hat sein Interesse als auch ein mit vorkommendes anderes Mineral, was aus thonsaurem Eisen- und Kupferoxydhydrat zu bestehen scheint, und mit *Morodit* grofse Aehnlichkeit hat. Das Bleigummi ist das einzige chemisch ähnliche Ding. — Zugleich mache ich sie aufmerksam auf die kleine Schrift meines Freundes *Winkler*: „Beitrag zur Kenntnifs der Schlacken" (Freiberg 1827). Sie führt die Aufmerksamkeit auf einen oft vernachlässigten Gegenstand. *)

---

2. *Ueber Iodinsilber und über Saphir,*

vom

Dr. *J. Nöggerath.*

Iodinsilber.

Herr von *Gerolt* hat mir aus Mexico eine kleine Probe des von *Vauquelin* entdeckten natürlichen *Iodinsilbers* (vergl. dies. Jahrb. 1825. III. S. 26 ff. und

*) Sobald diese Schrift in die Hände der Redaction gelangt seyn wird, soll daraus einiges, was sich für diese Zeitschrift eignet, mitgetheilt werden. *d. Red.*

27. II. S. 493. f.) mitgebracht. Folgendes zur arakteristik dieses neuen Fossils habe ich davon entmmen.

Es kommt in ganz dünnen Plättchen vor, welche hrscheinlich zarte Spalten des serpentinartigen Geins ausfüllen; der Bruch ist wegen zu grofser Zartit der Plättchen nicht zu beobachten. Das Fossil ist tglänzend in den Diamantglanz geneigt; perlgrau, nzend auf dem Striche; durchscheinend, geschmei; in den dünnen Plättchen so vollkommen biegsam, fs man sie nach jeder Richtung zusammen- und wier zurückbiegen kann, und übersteigt in der Härte um den Talk.

Die Aehnlichkeit mit Hornsilber ist sehr grofs; es rdienten daher wohl manche in Sammlungen befindhe Stücke von Mexikanischem Hornsilber auf Iodinhalt näher geprüft zu werden.

Saphir.

In mehreren dichten Basalten des Siebengebirges nd seiner Umgegend, in denselben, welche die schönen lyazinth-Krystalle eingewachsen enthalten, sind schon eit einiger Zeit recht schöne *blaue Saphire* entdeckt orden; sie gehören aber zu den gröfsten Seltenheiten. Nunmehr bin ich aber auch gewifs, dafs der blaue aphir in dem Niedermendiger porösen (Mühlstein-) asalt vorkommt. Er ist hier mit Hauyn verwechselt orden. Wer bedeutende Suiten von Hauyn in diesem esteine besitzt, mag eine dunkele, indigblaue vereintliche Varietät von Hauyn nur auf die Härte prün, um sich sogleich zu überzeugen, dafs dieselbe cht zum Hauyn gehört. Dieses Fossil ist freilich lten, und man wird davon unter hundert Hauyn-

Exemplaren wohl kaum eins oder zwei finden. Das Universitäts-Museum besitzt indefs ein krystallisirtes Exemplar davon, das einzige, welches ich noch gesehen habe. Ein kleiner davon abgelöster Krystall hat mir zur festen Bestimmung der Substanz gedient. Alle Winkel einer bekannten sekundären Krystallform des Saphirs habe ich daran mit dem Reflexions-Goniometer genau übereinstimmend gefunden. Auch in den Feldspath-Gesteinen vom Laacher See habe ich blauen Saphir gefunden.

Nächstens werde ich eine kleine Abhandlung schreiben über die Edelsteine aus dem Niederrheinischen vulkanischen Terrain.

---

3. *Beschreibung eines einfachen wohlfeilen Apparates, um Flüssigkeiten mit Gasarten, ohne Verlust von Gas, zu schwängern,*

vom

Prof. *Hessel* in Marburg.

Aus dem *Liverpool Mercury* ist in das *Mechanic's* Magazin No. 189 und daraus in *Dingler's* polytechnisches Journal B. XXV. S. 421 die Beschreibung übergegangen des vom Dr. *Henry* erfundenen, zu dem in der Ueberschrift genannten Zwecke dienlichen Apparates. *) Diefs veranlafst mich, einen ähnlichen von

*) Es scheint zweckmäfsig, die Beschreibung von *Henry's* Apparat hier in der Note beizufügen. Taf. 1 Fig. 9. ist eine Flasche gezeichnet, die mit einem luftdicht schliefsenden Kork und mit einer Kappe von Messing *b b* versehen, worauf eine Platte *c c* befindlich, an welcher zwei kurze metallene Röhren angebracht, denen Oeffnungen in der Platte *b b*, auf welcher sie luftdicht sich drehen läfst, so wie im Korkstöpsel entsprechen. Diese Oeffnungen müssen gleich weit vom Mittelpuncte des Stöpsels entfernt seyn, damit durch das Drehen der Platte *c c* jede der zwei daran angebrachten Röhren beliebig über die eine

mir angegebenen bekannt zu machen, der vor jenem olgende Vorzüge hat:

Er ist nämlich 1) weit wohlfeiler als jener, zumal, venn, wie dieſs in den meisten Laboratorien der Fall st, die auch auf andere Weise zu ähnlichem Zwecke öthige zweihalsige Flasche schon vorräthig ist; 2) so eicht zu construiren, daſs jeder, unter der eben gemachten Voraussetzung, ohne fremde Hülfe sich denelben zu jeder Zeit selbst anfertigen kann; indem er eine metallenen oder messingenen Theile enthält.) Verlust von Gas wird bei ihm noch vollständiger erhütet, beinahe unmöglich gemacht, während die nschwängerung der Flüssigkeit mit dem Gase eben o schnell und so vollkommen geschieht, als bei jeem Apparate.

Taf. 1. Fig. 6. sey *TT* die Ebene des Tisches, auf welchem die, mit zwei Hälsen *a* versehene, Flasche *A* *) steht, in welcher sich die, mit Gas anzuschwängernde, Flüssigkeit befindet. In jedem Hälse *a* befindet sich ein wohlschlieſsender, oben etwas über die Mündung hinausragender, mit zwei Löchern *xv* und *yu* der Länge nach durchbohrter Korkstöpsel (Fig. 8.).

---

oder die andere Oeffnung des Stöpsels gestellt werden könne. An der einen Oeffnung des Stöpsels ist eine Glasröhre *fa* angebracht. Man öffne den Hahn *e* und drücke die Blase an *h* zusammen, welche mit der Luft gefüllt, womit das Wasser gesattigt werden soll: so wird, was nicht vom Wasser aufgenommen wurde, zur Füllung der Blase *i* dienen. Man drehe nun die Platte *cc*, daſs *d* über *f* zu liegen kommt und drücke *i* zusammen: so wird vom Neuen die Luft durch das Wasser getrieben und es sammelt sich in der Blase über *h* wieder, was nicht verschluckt wurde. Und bei erneuter Umdrehung der Platte *cc* beginnt der alte Kreislauf wieder. *d. Red.*

*) Da der ganze Apparat zwei symmetrische einander gleiche Hälften hat, so ist in Fig. 1. nur die eine Hälfte gezeichnet. *H.*

Im Loche *yu* steckt eine, fast bis zum Boden der Flasche hinabreichende, Glasröhre *yz*. Die obere Mündung *x* des Loches *xv* ist mit einem sogenannten Blasenventil versehen, was sich nach aufwärts öffnet. *dd* ist ein über dem Halse der Flasche fest gebundenes Stück eines dünnen Darmes, das (in Ermangelung eines elastischen Rohrs) als eine biegsame Röhre ganz dienlich. Das untere Ende dieses Darmes ist bei *k* über den dickeren Theil eines kurzen hölzernen Röhrchens *fg* festgebunden.

s ist ein kleines Bretstückchen, das an einem Klotz *r* unten festgenagelt, oben aber mit einem Loche versehen ist, um das dünnere Ende *f* der Röhre *fg* aufzunehmen und festzuhalten. Ueber das, aus diesem Loche noch herausragende, dünnere Ende *f* ist der Hals der Blase *B* festgebunden. *g* ist ein kleines, im Innern des Darmes, oder elastischen Rohrs, befindliches, durch einen Faden an das hölzerne Röhrchen *fg* befestigtes, Korkstöpselchen, mit welchem die Mündung *g* nach Erfordern geschlossen oder geöffnet werden kann. *)

Denkt man sich die analogen Theile der in Fig. 6 weggelassenen Hälfte des Apparats mit den gleichnamigen aber accentuirten Buchstaben bezeichnet, so wird das Spiel des ganzen Apparats folgendes seyn. Beim Druck auf *B* wird die Gasart durch *fq* und *dd* und durch die Röhre *yz* in die Flüssigkeit gelangen und das Ventil über *x* geschlossen seyn. Das in *A* über der Oberfläche der Flüssigkeit sich ansammelnde nicht ver-

*) Weder dieses Oeffnen noch Schliefsen hat Schwierigkeiten, weil die Biegsamkeit des Darmes das Ergreifen, Festhalten u. s. w. des Stöpselchens leicht gestattet, der Darm auch das in ihm liegende Stöpselchen sehen läfst.

luckte Gas geht durch $v'x'$, das über x' befindliche
ntil öffnend in den Darm $d'd'$ und gelangt in die
se B'. Wird nun B' gedruckt so geht das Gas
ch $f'q'$, dann durch $d'd'$ und $y'z'$, um abermals durch
Flüssigkeit zu strömen; das Ventil über x' ist ge-
lossen aber das über x öffnet sich, und das Gas
mmt so wieder in die Blase B, und dieses Hin- und
rtreiben des Gases wird fortgesetzt, so oft als es
hig ist. Ist alles in einer Blase enthaltene Gas ab-
birt, so schliefst man eine der Oeffnungen q mit
n dazu gehörigen Stöpselchen g, bindet den Hals
dazu gehörigen Blase B los um sie aufs Neue zu
len oder durch eine andere bereits gefüllte zu er-
zen.

Die Beschaffenheit der obenerwähnten Blasenven-
ergiebt sich. In Fig 7. stellt $mmmm$ die obere Fläche
es mit zwei Löchern x und y durchbohrten Kork-
psels dar. In y befindet sich die Glasröhre; die durch
Buchstaben w und p bezeichnete krummlinige fast
euzförmige Figur stellt ein derartig ausgeschnittenes
ück Blase vor, durch welches das Loch x bedeckt ist.
e punctirten über den Rand der kreisförmigen End-
che des Korkstöpsels hinausstehenden Enden p die-
s Blasenkreuzes werden abwärts an die Seitenfläche
s Korkstöpsels angelegt und festgebunden. Sie dür-
n an dieser Seitenfläche nicht allzuweit herabreichen,
mit das Einbringen des Stöpsels in den Hals der
lasche nicht verhindert wird.

4. *Einige Erfahrungen bei Zerlegung der natürlichen Sulphuride des Zinks,*

vom

Dr. *Du Menil.*

Die Blenden lassen sich durch Salpeter vollkommen zerlegen, wenn man sie nämlich mit dem Sechsfachen ihres Gewichts von diesem Salze schmilzt, die stets grün erscheinende Masse mit Wasser aufweicht, und den Rückstand in chlorsalpetriger Säure löst. Beide Solutionen werden dann zusammengegossen und indem man die Säuren vorwalten läfst, mischt man Chlorbarium hinzu. Aus dem Niederfallenden liefs sich der Schwefelgehalt genau berechnen und aus der überstehenden Flüssigkeit war nun, nach Entfernung des überflüssig hinzugegebenen Baryts, das Cadmium, Mangan, Eisen und Zinkoxyd leicht darzustellen.

Ob es mir gleich angenehm war, durch diese bequeme Methode das Mangan in den Zinkblenden entdeckt zu haben — wie ich denn auch zuerst das Cadmium in den Harzer Blenden fand — so zeigte andertheils mein Platintiegel, dafs ich diese Erfahrung theuer bezahlt hatte, denn er war sehr angegriffen. Silberne Gefäfse sind natürlich hier gar nicht anwendbar; ein Tiegel von gewöhnlichem Fürstenberger Gut versah aber seine Dienste trefflich.

Bei Aufsuchung des Cadmiums fand ich die Erfahrung bestätigt, dafs bei einem starken Ueberschufs der Säure, die Hydrothionsäure viel Cadmium zurücklasse, bei einem geringen aber viel Zink mit niederschlage, und dafs nur eine nochmalige Zersetzung des Gefällten mittelst Salpetersäure, wie auch die Verwandlung des entstandenen salpetersauren Salzes

ı ein schwefelsaures u. s. w. eine sehr reine Schei-
ıng erlaube.

Versetzte ich die zerriebene Blende mit so viel
ncentrirter Schwefelsäure, dafs ein dünner Brei
tstand, und erhitzte ich das Ganze vorsichtig bis
r Verdampfung der überflüssigen Säure und eines
heils des abgeschiedenen Schwefels: so gelang es
r, dieselbe auf solche Weise bis auf einen Rest;
r etwa den sechsten Theil betrug, auf ein Mal
zerlegen. Vielleicht dürfte diese Erfahrung zur
winnung des Zinks aus den so häufig, in der Natur
kommenden, Blenden von Nutzen seyn, da das
ıwefelsaure Zinkoxyd im Feuer zerlegbar ist, und
Schwefelsäure ohne grofsen Verlust wieder gewon-
ı werden kann.

Merkwürdig ist der starke Geruch nach Hydro-
onsäure, den die Salpetersäure, mit der Blende
lt digerirt, ausstöfst. Bei dem künstlich darge-
llten und ausgeglühten Schwefelzink ist dieses,
hrscheinlich wegen feinerer Zertheilung, in einem
it höheren Grade der Fall; die Zerlegung mittelst
ser Säure mufs daher in der Wärme geschehen.

Einige Blenden, die ich untersuchte, enthielten
ch deutliche Spuren von Arsenik; ich fand dieses
rch partielle Zersetzung des, durch chlorsalpeterige
ure gewonnenen, gelösten Zinksalzes, mittelst Hy-
othionsäure, Abrauchung der filtrirten Solution bis
r Trockne, und Erhitzung des Rückstandes bis zur
fangenden Zersetzung, dann durch Auflösen des
ztern mit dem Zusatze von etwas Hydrochlorsäure;
llung des Eisens durch bernsteinsaures Ammoniak,
s Zinks und Mangans mit Schwefelammonium u. s. w.

dafs man die Gegenwart dieses Metalls nicl
then durfte; Schwefelammonium damit dige
ches, wie ich mich überzeugte, nicht merkli
auf frisch gefällten Schwefelzink wirkt, h
keine Spur davon gelöst.

Ich machte bei dieser Gelegenheit noc
fahrung, dafs die Sulphuride des Mangans
sich durch Aetzlauge gut trennen lassen. Fe
ich auch, dafs das Zinkoxydhydrat dur
Auslaugen (wie einige andere Hydrate) pu
sammenfällt, und dann selbst der anhalten
stion mit Ammoniaklösung nicht gänzlich wei
tere hat auch auf eben gefälltes Schwefelzink
mindeste Wirkung, trennt daher das Hy
leicht und rein davon ab.

Endlich fand ich die frühere Erfahrung
dafs das Zinkoxyd aus seiner ammoniakalis
peter- oder Hydrochlorsäure haltigen Löst
blofse Erhitzung der Flüssigkeit nie rein a
wird, sondern dafs gewöhnlich bis an 14 P

Ueber eine Verbindung des Kochsalzes mit dem Hornsilber (chlorsilbersaures Chlornatrium),

vom

Dr. *Gustav Wetzlar* in Hanau. *)

Ich bin jetzt mit verschiedenen Arbeiten beschäft, von welchen indefs, wegen häufiger Störung durch rufsgeschäfte, keine so weit gediehen ist, dafs ich sie ch in diesem Jahre für Ihre Zeitschrift einsenden nnte. So habe ich unter andern eine Verbindung s Kochsalzes mit Hornsilber entdeckt, von welchem lze ich Ihnen eine kleine Quantität zur beliebigen üfung beilege. Es bildet genau solche Würfel, wie s Kochsalz, von dem es im Aussehen nicht zu unscheiden ist. Will man mit *v. Bonsdorff* eine solche rbindung eines electronegativen Chlormetalls mit iem electropositiven nicht als ein Doppelsalz, sonrn als ein einfaches Salz ansehen, so mufs das hier Rede stehende wenigstens als ein *basisches* (basisches lorsilbersaures Chlornatrium allenfalls) betrachtet rden; denn das Chlornatrium sticht sehr hervor. ber freilich ist es mir auch noch nicht gelungen, dasbe rein von jeder Beimischung des freien Kochsalzes erhalten, was eine nothwendige Folge seiner Beitungsart ist. Man erhält es nämlich, indem man tweder pulverförmiges Hornsilber so lang in siedenfast gesättigte, Kochsalzlösung trägt, als sich noch was auflöst, oder salpetersaure Silberlösung in diebe tröpfelt, bis der jedesmal entstehende Niederlag nicht mehr verschwindet. Hierbei nimmt die chsalzlösung nur bis zu einem gewissen Puncte

*) Aus einem Briefe an Dr. *Schweigger-Seidel* vom 26. Oct. 1827.

Hornsilber auf, bis dahin nämlich, wo sie mit dem entstehenden Doppelsalze (wenn ich mich, der Kürze wegen, dieses Ausdrucks noch bedienen darf) welches für sich in wässeriger Solution nicht existiren kann, gesättigt ist. Die erhaltene Auflösung ist also als eine Solution der neuen Verbindung in Kochsalzlösung zu betrachten. Höchst concentrirt muſs aber letztere seyn, weil eine verdünntere wohl auch das Hornsilber während des Siedens aufzulösen vermag, beim Erkalten aber sogleich einen Theil desselben wieder in freier Gestalt fallen läſst, indem das überschüssige Wasser alsdann zerlegend auf das Doppelsalz einwirkt. Eben dieser ihr Sättigungszustand ist nun aber auch die unvermeidliche Ursache, daſs beim Anschieſsen des neuen Salzes während des Erkaltens, und bei fernerer Verdunstung an der Luft, freies Chlornatrium mit in seine Krystallisation eingeht. Die Analyse desselben ergab mir daher auch bis jetzt kein bestimmtes mittheilungswerthes Resultat.

Das Wasser zerlegt die Verbindung, wie bereits gesagt, und scheidet das Hornsilber in zahlreichen voluminösen Flocken ab. Nur in fast gesättigter Kochsalzlösung löst es sich ohne Zersetzung auf, aber auch aus dieser wird durch einen hinlänglichen Zusatz von Wasser das Hornsilber wieder vollständig gefällt.

Merkwürdig ist es, daſs, während letzteres von allen Silbersalzen das empfindlichste gegen den Einfluſs des Lichtes ist, die Verbindung desselben mit dem Chlornatrium nicht im geringsten vom intensivsten Sonnenlicht afficirt wird. Auch die angegebene Auflösung des neuen Salzes erleidet im Lichte durchaus keine Veränderung.

Mit dieser Auflösung läfst sich ein bisher nicht ekannter, wie ich glaube, treffender Beweis führen, afs die Chlormetalle, selbst wenn sie aufgelöst sind, och als solche zu betrachten sind, wie *Berzelius* neuerch annimmt, und dafs sie nicht durch das Wasser salzsaure Metalloxyde verwandelt werden, eine nsicht, welcher wohl ein grofser Theil der Chemiker och zugethan ist. Die Eisenoxydulsalze nämlich, elche alle sauerstoffhaltigen Silbersalze auf der Stelle duciren, lassen die Auflösung des Hornsilbers in ochsalzsolution (so wie das concrete Hornsilber lbst, eine Thatsache, welche auch vielleicht unbeannt ist) völlig unzersetzt. Wirft man daher Kryalle von Eisenvitriol in die genannte Auflösung, so sen sie sich, ohne ein Atom metallischen Silbers zu llen, darin auf. Und so findet hier der Fall Statt, afs, während salpetersaures Silber vom schwefelsauren isenoxydul sehr leicht, vom regulinischen Eisen aber st gar nicht (d. h. unter den gewöhnlichen Umstänn) reducirt wird, umgekehrt das Hornsilber von tzterem sehr leicht, und von ersterem gar nicht, ieder hergestellt werden kann.

Die Eigenschaft der Kochsalzlösung, eine nicht anz unbeträchtliche Menge Chlorsilber bei Unterützung durch Wärme aufzulösen, dürfte übrigens für en praktischen Chemiker sehr willkommen seyn, wo letzteres von andern Stoffen zu trennen hat, ohne e Salzsäure oder wässeriges Ammonium hierzu gerauchen zu wollen, die beiden einzigen Auflösungsittel des Hornsilbers, welche wir bisher kannten.

Auch das Chlorkalium, Chlorcalcium und andere ektropositive Chlormetalle lassen sich, wie ich mich

durch einige Versuche überzeugt habe, auf die beschriebene Weise mit mehr oder weniger Hornsilber vereinigen und liefern Verbindungen, welche näher untersucht zu werden verdienen.

---

6. *Ueber Indig- und Kohlenstickstoffsäure und über die Oxyde des Chroms*,

vom

Prof. *Justus Liebig* in Giefsen. *)

In Wahrheit giebt es kaum zwei merkwürdigere Verbindungen, als die Indigsäure und die Kohlenstickstoffsäure; beide haben, einen geringen Unterschied abgerechnet, einerlei stöchiometrischen Werth und dieser Unterschied verschwindet beinahe völlig in ihren Verbindungen mit Basen, von welchen sie gleiche Mengen aufnehmen; ich habe neuerdings einige Analysen von kohlenstickstoffsaurem Baryt und von dem Kalisalze gemacht, wodurch diese Meinung zur Gewifsheit wird. In ihrer atomistischen Zusammensetzung giebt es aber Brüche, man mag die Zahlen herumwerfen wie man will.

Ich halte es für wahrscheinlich, dafs es noch eine Oxydationsstufe zwischen dem Chromoxydul und der Chromsäure giebt; digerirt man nämlich Chromoxydulhydrat mit Aetzammoniak, so löst sich ein Theil davon auf, und die Flüssigkeit nimmt eine colombinrothe Farbe an, während Sauerstoff aus der Luft absorbirt wird, die Flüssigkeit enthält aber demohngeachtet keine Chromsäure. **)

---

*) Aus einem Briefe an Dr. *Schweigger-Seidel* vom 28. Nov. 1827.

**) Bekanntlich nahm *Vauquelin* eine solche mittlere Oxydationsstufe an — das braune Chromoxyd. Schon *John* und

Litteratur.

Die Mineralquellen zu Bilin in Böhmen, von Dr. *Reufs*, k. k. Bergrathe, und Professor *Steinmann*. Wien 1827.

Diese Schrift wird hier nicht darum erwähnt, um auf ie aufmerksam zu machen, da schon die Namen der H. Verf. ür die Gediegenheit der Arbeit bürgen, welche dem Geognosten, hemiker und Arzte in gleichem Grade interessant seyn wird. ur einige Einzelnheiten sollen angeführt werden. Schon im ahrgang 1826. d. Jahrb. B. II. S. 381. wird der Leser eine in- ressante Bemerkung über das Verhältnifs des Kali- und Na- ongehaltes in verwitterten und unverwitterten Gebirgsarten us *Struve's* Schrift hervorgeben finden, woran wir mit Be- ehung auf S. 20 der vor uns liegenden Schrift erinnern und n gegenwärtigen Bande dieses Jahrbuches S. 119 machte mit eziehung auf das Vorkommen des Kali und Natron in Mi- eralquellen *Bischof* aufmerksam, dafs Mineralquellen, welche atronsalze und besonders kohlensaures Natron enthalten, ets nur in der Nähe von vulkanischen Ueberresten vorkom- en, wovon in vorliegender Schrift S. 69 u. folg., auf ei- e diese Annahme bestätigende Weise, ausführlicher die Re- e ist. Da nun der Biliner Sauerbrunnen mitten im vulkani- hen Gebirge hervorquillt: so wünschte *Bischof* in seinem uche über die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands , 226 eine neue Analyse des Biliner Wassers, welcher Wunsch un erfüllt ist. Wir wollen die Resulate der vom Herrn Prof. teinmann in Prag ausgeführten Analyse hierher setzen. Es nthalten 10000 Gewichtstheile Wasser der

---

Döbereiner sprechen die Vermuthung aus, es möge dieses Oxyd nur eine Verbindung von Chromoxydul mit Chromsäure seyn, und neuerlich hat Herr *Arnold Maus* in Berlin Versuche angestellt, deren Resultate ihn zu derselben Ansicht leiteten (vgl. *Poggendorff's* Ann. 1827. B. IX. S. 127 ff.) Bei diesen Versuchen machte *Arn. Maus* die Erfahrung, dafs chromsaures Ammoniak durch Erhitzen sich umwandele in Chromoxydul (a. a. O. S. 131.), und *Wöhler* benutzte diese Erfahrung späterhin zu einer vortheilhaften, den Technikern namentlich zu empfehlenden Methode, reines Chromoxydul darzustellen. (a. a. O. B. X. S. 46.) Ganz neuerlich hat *Maus* auch ein neues Verfahren gelehrt, reine Chromsäure zu gewinnen, durch Zersetzung des im Handel vorkommenden sauren chromsauren Kalis mit Kieselflufssäure, und hat hierbei für die Bereitung des letzteren zugleich einige neue zweckmäfsige Handgriffe angegeben. (a. a. O. B. XI. S. 83 ff.) *Schw.-Sdl.*

	Josephsquelle.			Carolinenquelle.
schwefels. Kali	2,462	Gew.	Th.	2,127
— Natron	7,212	—	—	6,943
salzsaures —	3,811	—	—	3,303
kohlensaures —	31,182	—	—	23,411
— Lithion	0,114	—	—	0,105
— Strontian	0,018	—	—	0,018
— Kalk	3,058	—	—	3,801
— Bittererde	2,573	—	—	2,010
— Eisenoxydul	0,064			
— Manganoxydul	0,015	—	—	0,071
basisch phosphors. Thonerde	0,019			
phosphors. Kalk	0,007			
Kieselerde	0,505	—	—	0,549
Summe der fixen Bestandtheile	51,040	—	—	42,333
Kohlensäure » »	23,620	—	—	22,317
Atmosphärische Luft »	0,153	—	—	0,108
Summa sämmtl. Bestandtheile	74,813	—	—	64,758

Anhang.

Nachricht, das chemisch-pharmaceutische Institut in Gieſsen betreffend.

Eine dreijährige Erfahrung hat mich belehrt, daſs der Unterricht in der praktischen oder analytischen Chemie, so wie er in den pharmaceutischen Instituten und auf Universitäten gewöhnlich betrieben wird, bei weitem nicht hinreicht, um einem jungen Manne Fertigkeit und Gewandtheit in analytischen Arbeiten zu verschaffen. Ich habe deſshalb schon seit einem Jahre eine Veränderung in dem hiesigen pharmaceutischen Institute getroffen. Die Eleven des Instituts besuchen jetzt während des Sommersemesters die Vorlesungen über Physik, Chemie, Botanik, Mineralogie u. s. w. als Vorbereitungswissenschaften; das ganze Wintersemester aber ist den praktischen Arbeiten in dem chemischen Laboratorium gewidmet, worin sie den ganzen Tag aber mit analytischen Arbeiten jeder Art beschäftigt werden. Dieser Unterricht ist noch mit wöchentlichen Examinatorien und mit einer besonderen Vorlesung über Stöchiometrie verbunden.

Diejenigen, welche gesonnen sind, in das chemisch-pharmaceutische Institut, während des Cursus 1828, der zu Ostern seinen Anfang nimmt, zu treten, bitte ich, sich bei Zeiten zu melden, weil ich die Anzahl der Eleven, wegen Mangels an Platz, sehr beschränken muſs. Gieſsen, im December 1827.

Dr. *Just. Liebig* Professor der Chemie.

Physische Geographie.

Ueber die Meeresströme im Allgemeinen, besonders über den Golfstrom,

vom

Capitain *Edward Sabine.*

(Aus d. Verf. Schrift *on the figure of the Earth* mitgeth. im *Phil. Mag.* LXVII. p. 332—339. u. 421—439. übers. vom Prof. *Kämtz.*)

Vor meiner Abreise aus England im Jahre 1821 sprach ich mit dem Major *Rennell* sehr viel über die Ströme im nördlichen und südlichen Theile des atlantischen Meeres; es machte mich derselbe besonders auf ihre Geschwindigkeit, ihre Gränzen und ihre Temperatur aufmerksam, Puncte, deren genauere Untersuchung sehr viel zu den Fortschritten der Hydrographie beitragen würde.

Die Methode, deren man sich bedient, um die Existenz, Richtung und Geschwindigkeit eines Stromes dann zu bestimmen, wenn kein Land gesehen wird, oder wenn das Schiff nicht durch Auswerfen von Ankern festgehalten werden kann, besteht darin, daſs man die durch Schiffsrechnung und Beobachtungen erhaltene Lage des Schiffes nach einem hinreichenden Zeitintervalle, gewöhnlich nach 24 Stunden, vergleicht. Die astronomische Beobachtung giebt die wirkliche Aenderung in der Lage des Schiffes während dieser Zeit; die Schiffsrechnung giebt die Richtung und Grösse des im Wasser gemachten Weges; sind beide Beobachtungen richtig angestellt, so zeigt offenbar der Unterschied beider die Existenz und Stärke des Stromes.

Die obige Tafel zeigt, dafs wir auf unserem Wege von Plymouth nach Madera zwischen den Parallelen von 44°$\frac{1}{3}$ und 33°$\frac{2}{3}$ die Temperatur des Meeres um mehrere Grade höher fanden als gewöhnlich, indem dieser Unterschied bis zur Breite von 39° bis auf 3°,3 stieg, dann aber bis zur Breite von 33°$\frac{2}{3}$ bis zu 2°,2 abnahm; während zu derselben Zeit, sowohl nördlich als südlich von dieser Region, die Wärme geringer war als gewöhnlich. Major *Rennell* hat sehr viele Beobachtungen, welche zu verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Jahren angestellt sind, mit einander verglichen; aus diesen geht hervor, dafs das Wasser des Golfstromes, welches sich durch die hohe Temperatur auszeichnet, die es an seiner Quelle, in Golf von Mexico erhält, sich gewöhnlich nicht östlich von den Azoren zeigt. Schiffe, welche zwischen den Azoren und Europa durchsegeln, finden in allen Jahreszeiten eine Temperatur, welche progressiv wächst, wenn sie sich dem Parallelkreise nähern, in welchem die Sonne steht; die Gröfse der Wärme ändert sich mit der Jahreszeit, indem das Maximum im Sommer etwa 8° gröfser ist als das Maximum im Winter; aber die Progression in Rücksicht auf die Breite ist regelmäfsig und im Sommer und Winter gleich, indem die Zunahme der Temperatur für jede Breitenänderung von 5° etwa 1°,7 beträgt. Aus jenen Beobachtungen folgt ferner, dafs die gewöhnliche Temperatur in diesem Theile des Oceans geringen Aenderungen unterworfen ist, und dafs in irgend einer Breite und in irgend einer Jahreszeit, die Gränzen, zwischen welchen diese Gröfse in verschiedenen Jahren schwankt, sehr nahe an einander liegen. Nach westlichen Winden von

gröfser Stärke oder langer Dauer ist die See in allen diesen Parallelen kälter als die mittlere Temperatur, weil die Geschwindigkeit des aus dem nordöstlichen Theile des atlantischen Meeres nach Süden fliefsenden Wassers dadurch vergröfsert wird. Die geringere Temperatur, welche wir in der Breite $47\frac{1}{2}^{o}$ und zwischen 26° und $19\frac{1}{2}^{o}$ antrafen, mufs daher den westlichen Winden, welche in den letzten vierzehn Tagen des November und December vorherschend waren, zugeschrieben werden.

Sollte jemand bezweifeln, dafs die höheren Temperaturen, welche wir zwischen den Parallelkreisen von $44\frac{1}{3}^{o}$ und $33\frac{2}{3}^{o}$ antrafen, davon herrührten, dafs der Golfstrom in diesem Jahre die Richtung seines Laufes weiter ausdehnte, so läfst sich auch dieser Zweifel durch einen wohl zu beachtenden Umstand heben. Es zeigte sich nämlich der gröfste Ueberschufs über die gewöhnliche Temperatur des Oceans etwa in 39° *N*, und dieses ist die Breite, wo die durch das wärmste Wasser angezeigte Mitte des Stromes ankommen würde, wenn er den grofsen Kreis, in welchem er die Mitte des atlantischen Meeres erreicht, östlich von den Azoren verfolgte.

Mir ist ein früherer Fall bekannt, wo ebenfalls das Daseyn des Golfstromes durch die Temperatur des Wassers bewiesen wurde. Als der Dr. *Franklin* *) im November 1776 aus den vereinigten Staaten nach Frankreich fuhr, so ging das Schiff auf dem letzten Theile der Reise, d. h. von dem Meridiane 35° bis zur

*) *Franklin's Works* 8. London 1806. Vol. II. p. 200.

Bai von Biscaja sehr nahe auf dem Parallelkreise von 45°; auf diesem, etwa 1200 Meilen langen Wege fand er in einer Breite, wo die Temperatur vor Ende des November gewöhnlich 13° C beträgt, 17°,2 in 35° westlicher Länge; diese Temperatur nahm in der Bai von Biscaya bis zu 15°,5 ab; in 10° westlicher Länge, also sehr nahe an derselben Stelle, wo die Iphigenia am 6. Januar, mithin etwa fünf Wochen später, eine Temperatur von 13°,2 antraf, erhielt er 16°,1. An der Stelle also, wo die Iphigenia den Weg *Franklin's* durchschnitt, war die Temperatur im November 1776 3°,1 und im Januar 1822 1°,8 höher als gewöhnlich.

Man darf wohl schwerlich anstehen, die ungewöhnliche Ausdehnung des Stromes in manchen Jahren der gröfsern Anfangsgeschwindigkeit desselben zuzuschreiben, welche durch einen mehr als gewöhnlichen Unterschied in den Niveaux des Mexicanischen Meerbusens und des Atlantischen Meeres erzeugt wird. Major *Rennell* hat aus der bekannten Geschwindigkeit des Stromes an verschiedenen Puncten seines Weges berechnet, dafs in den Sommermonaten, in welchen seine Geschwindigkeit am gröfsten ist, elf Wochen erforderlich sind, damit das Wasser von dem Ende des Mexicanischen Meerbusens bis zu den Azoren gelange, also einen Weg von etwa 3000 geogr. Meilen zurücklege; er hat ferner angenommen, dafs das von *Franklin* untersuchte Wasser vielleicht nicht weniger als drei Monate gebrauchte, um bis zu den Küsten Europas zu gelangen, um also einen Weg von etwas mehr als 4000 geogr. Meilen zu vollenden. Nach dieser Annahme hat das Wasser in der letzten Hälfte des

November 1776 den Golf von Mexico schon im Junius mit einer Temperatur von 28°,3 verlassen; das im Januar 1822 gefundene strömte aus demselben am Ende des Julius mit nahe derselben Temperatur. Die Sommermonate, besonders Julius und August, sind diejenigen, in welchen der Strom die gröfste anfängliche Geschwindigkeit hat, weil um diese Zeit das Niveau zwischen dem Caraiben-Meer und dem Golf von Mexico am meisten gestört ist.

Wenn dieser langsam fliefsende Strom zwischen den Azoren und den Küsten des alten Continentes zu einer kältern Jahreszeit durchgeht, so ist einleuchtend dafs er schneller erkaltet und dafs seine Temperatur der gewöhnlichen Temperatur des Oceans näher liegt; daher fand Dr. *Franklin* im November einen Unterschied von 3°,1, während dieser nach den Beobachtungen der Iphigenia im Januar nur 1°,8 betrug.

Ist diese Erklärung der aufserordentlichen, von *Franklin* im Jahre 1776 und von der Iphigenia im Jahre 1822 beobachteten Thatsachen richtig, so zeigt sich hier ein sehr merkwürdiger Zusammenhang zwischen der mehr als gewöhnlichen Stärke der Winde zwischen den Wendekreisen im Sommer, welche das Gleichgewicht im Mexicanischen Meerbusen und dem Caraiben-Meere aufheben, und der hohen Temperatur der See zwischen dem brittischen Cannal und Madera im folgenden Winter.

Eine genauere Beachtung verdient ferner der meteorologische Einfluſs, welchen die Zunahme der Temperatur auf einer Meeresfläche von 600 Meilen Breite

und 1000 Meilen Länge auf die westlichen Küsten von Europa ausübte. Merkwürdig ist es wenigstens, dafs das Wetter im November und December 1821 und im Januar 1822 in den südlichen Theilen von Grofsbrittannien und Frankreich, so sehr von der gewöhnlichen Beschaffenheit um diese Jahreszeit abwich, dafs man allgemein darauf aufmerksam wurde. In den meteorologischen Tagebüchern wird diese Periode, als ungewöhnlich warm, feucht und stürmisch charakterisirt; es geht aus denselben hervor, dafs sowohl im November als December, besonders aber in dem letztern Monate eine ungewöhnliche Regenmenge fiel; dafs fast ohne Unterbrechung Stürme aus *W* und *SW* wehten, und dafs das Barometer im December eine geringere Höhe als in den 35 vorhergehenden Jahren hatte.

Von den Inseln des grünen Vorgebirges fuhr die Iphigenia nach diesem Cap selbst. Die Entfernung zwischen beiden beträgt etwa 400 Meilen auf demselben Parallelkreise. Hier bot sich eine gute Gelegenheit dar, um den Einfluſs des Landes auf die Temperatur der See zu beobachten. Die allgemeine Temperatur an der Oberfläche ist in dieser Breite um diese Zeit 22°,0; indem die Beobachtungen, welche beim Auf- und Untergange der Sonne, so wie um Mittag auf den ersten 350 Meilen angestellt wurden, zwischen 21°,7 und 22°,5 schwankten; aber am 21. Januar war diese Temperatur in einer Entfernung von 26 Meilen vom Lande, noch ehe dasselbe gesehen wurde, 20°,9. So wie wir dem Lande näher kamen, nahm die Temperatur successiv ab, so dafs sie eine Meile vom Lande nur 17°,8 betrug; zwischen dem Cap Manoel

l Goree schwankte sie zwischen 17°,8 und 18°,3.
s grüne Vorgebirge ist etwa 70 Meilen von der
ndung des nördlicher liegenden Senegal entfernt;
Distanz von dem südlich liegenden Ausflusse des
nbia ist nahe eben so grofs. Es ist sehr wahr-
einlich dafs das Wasser beider Ströme stets etwas
ter ist als das Seewasser in dieser Breite; wenigstens
: dieses von dem Wasser des Gambia um diese Jah-
zeit. Jedoch war die Temperatur desselben nicht
gering als die der See am grünen Vorgebirge, denn
wir uns der Mündung des Gambia näherten, stieg
Temperatur an der Oberfläche bis zu 19°,7 und
illirte in dem Strome zu verschiedenen Stunden zwi-
ien 18°,9 und 19°,7; in der Tiefe von 36 Fufs,
o sechs Fufs vom Boden, zeigte ein Thermometro-
iph zur Zeit der Fluth eine Temperatur, welche
va um $\frac{1}{2}$° *F.* kleiner war als an der Oberfläche. Die
ıze Küste in der Nähe des grünen Vorgebirges ist
drig und eben, und bis zum Ufer des Meeres mit
umen bedeckt. Mit Ausnahme des Vorgebirges
rra Leone ist dieses auch der allgemeine Charakter
n Africa's Westküste; aber auch an keinem andern
ieile der Küste war die Temperaturabnahme bei An-
herung an das Land so bedeutend als in dem erwähn-
Falle. Zwischen dem Gambia und Sierra Leone liegt
ie Anzahl von Strömen, deren Quellen nicht so hoch
gen als die des Senegal und Gambia, und aus welchen
o wärmeres Wasser ins Meer fliefst, als aus diesen.
enige Meilen von der Mündung des Rio Grande war
Temperatur an der Oberfläche nie kleiner als 23°,3,
stieg zuweilen bis 25°,3; in der Tiefe von 30 bis
Fufs war dieselbe etwas weniger als 1° *F* geringer

als an der Oberfläche. An der Mündung des Nunez-Stromes war die Temperatur an der Oberfläche 25°,3 — an der Mündung des Rokelle 26°,7. Südlich von dem Rokelle bis zu dem Ende des Golfs von Guinea ist ein sehr schneller Strom vorhanden, welcher die Erkaltung durch die Nähe des Landes weniger deutlich zeigt, aber in den Baien an der Küste, an welchen der Strom von Vorgebirge zu Vorgebirge fliefst, und in deren Innern also Wasser zurückbleibt, zeigt sich gewöhnlich ein Unterschied von 1°,7 bis 2°,3. *)

*) Die Reihe von den Inseln des grünen Vorgebirges nach diesem Vorgebirge und dem Gambia bot eine sehr günstige Gelegenheit dar, in der Region der Passatwinde den Unterschied in dem hygrometrischen Zustande der Atmosphäre auf der See und in der Nähe des Landes zu beobachten. Wir erhielten den NOpassat in 24° nördlicher Breite, 9 Grad nördlich von den Inseln des grünen Vorgebirges, und verloren denselben erst am Nachmittage des Tages, an welchem wir den Gambia verliefsen, indem die Stärke desselben bei unveränderter Richtung abnahm. Als wir am 28., 29. und 30. Januar die ersten 350 Meilen von jenen Inseln nach dem Continente zurücklegten, so schwankte das, gegen die Sonne und den Wind geschützte, Thermometer zwischen 21°,2 und 21°,8; der Thaupunct (vermittelst des Hygrometers von *Daniell* beobachtet) zwischen 17°,2 und 18°,1. Am 31. beim Aufgange der Sonne, als wir uns 26 Meilen westlich vom weifsen Vorgebirge befanden, war bei unveränderter Temperatur der Thaupunct 16°,4 und sank bei der Annäherung ans Land bis zu 14°,2. Als wir am 1. Februar in den Gambia traten, so lag hier und auf dem Flusse selbst am 2., 3 und 4. der Thaupunct nie höher als 10°,6, zuweilen sank derselbe bis 9°,2, indem das Thermometer über dem Wasser und im Schatten gewöhnlich 20°,6 bis 21°,1 zeigte. Als wir am Morgen des 5. Februars den Gambia verlassen wollten, nahmen wir den Harmattan wahr; da jedoch die Zeit, in welcher er zu wehen pflegt, schon vorüber war, so war derselbe nur schwach. Seine Richtung lag ein bis zwei Striche nördlich von der des Passates oder war etwa NNO; die Temperatur der Luft sank in dieser Zeit bis zu 19°,2 und der Thaupunct bis zu 3°,1; hieraus wird es sehr wahrscheinlich, dafs der Thaupunct während des Harmattans und ehe derselbe das Meer erreicht, bei 0° liegt. Als wir nach dem Vorgebirge Roxo fuhren, so verloren wir am Nachmittage desselben Tages den Harmattan und mit demselben zugleich den Passatwind. Bei der darauf folgenden See-

Die folgende allgemeine Uebersicht zeigt die Rich-
ng und Stärke der Ströme, welche der *Pheasant* an-
af, als er die Uhren und Pendel von Sierra Leone
ich den folgenden Stationen führte. Capitän *Clave-*
ng interessirte sich sehr für diese Untersuchungen,
id durch seine sinnreichen Anordnungen wurde es
hin gebracht, dafs die Schiffsrechnung fast eben so
enau geführt wurde als die Beobachtung der Breite
id Länge. Als ich England verliefs, hatte ich von der
dmiralität mehrere von *Massey* erfundene Logs er-
alten, welche ihren Weg selbst registrirten und bei
enen sich in 24 Stunden selten ein Unterschied von
on einer Meile zeigte. Capitän *Clavering* ver-
lich gewöhnlich von Vormittag zu Vormittag den
urch Rechnung gefundenen Weg mit dem durch Be-
bachtung erhaltenen, während ich dieses an jedem
Nachmittage that; wurden beide Resultate auf den
Mittag reducirt und dann mit einander verglichen, so
eigten sich die begangenen Fehler. Die Tafel zeigt
ie wahre Lage des Schiffes an jedem Mittage, die
Temperatur des Wassers an der Oberfläche, und die
Richtung nnd Gröfse des Unterschiedes in der durch
Beobachtung und Rechnung gefundenen Lage des Schif-
es von Mittag zu Mittag. An Tagen, wo die Sonne

brise stieg die Temperatur bis 21°,1 und der Thaupunct bis zu 16°,4.

Wenn wir demnach annehmen, dafs die Luft bei gegebener Temperatur und vollkommener Sättigung mit Dämpfen 100 Theile Wasserdampf enthalte, so folgt aus den obigen Beobachtungen, dafs der NOwind bei seiner ersten Ankunft von dem Continente von Africa deren nur 58 habe; dafs die Wassermenge desselben über der See sehr schnell zunehme, so dafs die Luft 50 Meilen vom Lande schon 80 besitzt, ohne dafs jedoch diese Gröfse 350 Meilen weiter vom Lande beträchtlich zunimmt. Beim Harmattan dagegen enthielt die Luft nur 38 Theile Wasserdampf.

bewölkt war, wurde die Richtung der scheinbare Bewegung aus Intervallen von 48 Stunden hergeleite die in der Tafel gegebenene Gröfse bezieht sich inde sen auf ein Intervall von 24 Stunden.

Tag.	Breite.	Länge.	Temperatur an der Oberfläche des Meeres.	Scheinbare Bewegung in 24 Stunden.
1822	Vom Cap Mount bis zum Cap der drei Spitzen.			
April 15	6°40′ N	11°48′ W	28°,9	S 53° O 32 Meilen
16	Sonne	verdunkelt	28 ,3	
17	4.53	9. 4	28 ,3	S 84 O 24 —
18	4 28	8.18	»	N 79 O 40 —
19	4.18	6.36	29 ,3	N 76 O 51 —
20	4.37	3 48	29 ,2	
	Von Lagos nach St. Thomas.			
May 8	5°22′ N	2°51′ O	28°,6	S 45° O 9 Meilen
9	5. 0	2.32	29 ,2	S 84 O 17 —
10	4.46	2.49	28 ,9	S 24 O 16 —
11	3.46	2.57	28 ,4	S 82 O 22 —
12	Sonne	verdunkelt	28 ,3	
13	0.36	5.22	28 ,2	S 81 O 18 —
14	0.16	6.24	28 ,2	
	Von dem Flusse Gaboon nach Ascension.			
Junius 15	0° 3′ N	7°45′ O	»	S 80° W 29 Meilen
16	0.44 S	5.50	»	
17	Sonne	verdunkelt	22°,8	W 48,5 —
18	1. 0	2. 7	23 ,3	S 86 W 29 —
19	1.45	0.19	22 ,5	N 88 W 37 —
20	2.34	1.55 W	22 ,7	S 81 W 47 —
21	3.48	4.54	23 ,6	S 81 W 52,5 —
22	5.10	7.50	25 ,3	N 63 W 16 —
23	6.21	10.43	25 ,3	N 57 W 18,25 —
24	7.27	13.23	25 ,5	

ag.		Breite.	Länge.	Temperatur an der Oberfläche des Meeres.	Scheinbare Bewegung in 24 Stunden.
822			Von Ascension nach Bahia.		
ius	10	7°57′ S	14°24′ W	» »	N 74° W 11 Meilen
	11	9.16	17. 0	» »	N 2 —
	12	10.10	19.45	» »	N 35 W 6 —
	13	10.35.5	22.25	» »	W 16 —
	14	11. 5	25.53	» »	S 82 W 14 —
	15	11.42	29. 8	» »	S 71 W 14 —
	16	12.27	32.51	» »	N 79 W 11 —
			Von Bahia nach Pernambuco.		
;	8	13° 30′ S	38°22′ W	» »	
	9	Sonne ver	dunkelt	25°,1	N 69° W 13 Meilen
	10	13.48	37.59	25 ,0	N 12 W 2,5 —
	11	12.36,5	37. 2	25 ,1	N 31 W 14 —
	12	11. 3.5	36.20	25 ,5	N 33 O 13 —
	13	10.15	35.53,5	25 ,5	N 27 W 15 —
	14	9.33	35.13	25 ,5	
			Von Pernambuco nach Maranham.		
;	15	8° 4′ S	34°54′ S	25°,5	N 22 Meilen
	16	6.15	34.36	25 ,8	N 44° W 62 —
	17	3.22	36.45	25 ,7	N 70 W 41 —
	18	2.17,5	40.17	25 ,4	N 66 W 13 —
	19	1.55	43. 6	25 ,4	
			Von Maranham nach Trinidad.		
pt.	8	0°.21′ N	45°.58 W	26°,5	N 49° W 48 Meilen
	9	2 .59	48 . 7	27 ,1	N 54 W 99 —
	10	5 .18	15 .39	27 ,7	N 38 W 68 —
	11	7 . 1	52 .38	27 ,5	N 41 O 5 —
	12	7 . 5	53 .32	28 ,3	S 47 W 18 —
	13	7 .24	54 .19	28 ,5	S 87 W 17 —
	14	7 .43	55 .55	28 ,9	N 72 W 28 —
	15	8 .12,5	57 .22	28 ,9	N 33 W 43 —
	16	9 .29	59 .30	28 ,9	N 52 W 57 —
	17	8 . 0	61 . 9	28 ,9	

Tag.	Breite.	Länge.	Temperatur an der Oberfläche des Meeres.	Scheinbare Bewegung in 24 Stunden
			Von Trinidad nach Jamaica.	
Oct. 10	10°55′	61°56′	»	
11	12.24	63.43	28°,3	N 52° W 49 Meilen
12	13,18	65.56	28 ,3	N 53 W 12 —
13	13.53	67.59	28 ,2	N 79 W 16 —
14	15. 2	70.45	28 ,2	
15	Sonne	verdunkelt	28 ,3	S 88 W 16 —
16	17.50	76. 8	28 ,3	N 41 W 19 —
			Von der Havannah nach New-York.	
Nov. 27	23° 9′	82°23′	» »	S 85° O 14 Meilen
28	23. 52	81. 42	27°,0	N 31 O 22.5 —
29	25.20	79. 47	27 ,1	N 4 W 70 —
			8h Morg. 27 ,1	
30	28.38	79. 82	Mittag 27, 0	
			9h Abend 26 ,7	N 17 O 88 —
			8h Morg. 26 ,2	
Dec. 1	32. 2	78. 33	8h Abend 26 ,7	
			8h Abend 26 ,4	
			8h Morg. 25 ,7	
2	Sonne	verdunkelt	Mittag 26 ,0	N 47 O 44.5 —
			8h Abend 25 ,6	
			8h Morg. 25 ,3	
3	35. 4	74. 54	Mittag 25 ,3	
			6h Abend 25 ,2	
			8h Morg. 25 ,3	N 55 O 77 —
4	Sonne	verdunkelt	Mittag 25 ,3	
5	36.38	72.29	16 ,9	
6	37. 0	73.46	15 ,9	W 16 —
7	37.35	74.33	15 ,3	S 55 W 10 —
8	38.44	74.26	» »	S 5 W 15 —
9	10. 8	74. 7	» »	S 45 W 6 —

Bemerkungen über die obige Tafel.

Auf der Reise zwischen Cap Mount und dem
p der drei Spitzen scheint der Lauf des Pheasant et-
a 180 Meilen durch den Strom beschleunigt zu seyn,
elcher während der Jahreszeit, wo der SW wind an
esem Theile der Küste Africa's vorherrscht, mit be-
ichtlicher Geschwindigkeit in der Richtung des Lan-
s um das Cap der Palmen nach Guinea läuft. Die
eite dieses Stromes neben dem Cap der Palmen hängt
n der Jahreszeit ab und beträgt etwa 180 Meilen;
er in seinem weiteren Laufe nach Osten, erweitert
sich bis nahe an 300 Meilen und nimmt den gan-
n Raum zwischen dem Lande auf der einen und dem
entgegengesetzter Richtung fliefsenden Aequatorial-
rome auf der andern Seite ein. Die Geschwindigkeit
der Nähe von den Vorgebirgen der Palmen und der
ei Spitzen, so wie in der Nähe des Landes betrug
n Mai etwa drei Knoten in der Stunde; weiter nach
sten, wo der Pheasant seine Breite vom Cap For-
osa nach St. Thomas durchschnitt und wo er durch
ie Ausbreitung seines Wassers sehr an Geschwindig-
eit verloren hatte, behielt er noch eine Geschwin-
igkeit von etwas weniger als einer Meile in der Stun-
e; seine Richtung war hier etwas südlich von Osten.
wischen dem Cap der drei Spitzen und Lagos wur-
en keine Beobachtungen angestellt, weil ein grofser
heil der Officiere und der Mannschaft in Boten ab-
esend war, um einige Handelsschiffe zu untersuchen,
on welchen man vermuthete, dafs sie Sclaven geladen
ätten. Die kleine Geschwindigkeit des Stromes vom
ten bis zum 9ten Mai rührt von dem stehenden Was-
er (*slack Water*) in der Bucht von Lagos her, aus

welchem der Pheasant erst am Morgen des 9ten und in den Strom kam. Zwischen dem 9ten und 10ten scheint die Richtung des Stromes etwas südlicher gewesen zu seyn, wovon ich indessen die Ursache nicht einsehe. Die allgemeine Temperatur des Stromes in seiner Mitte ist im Golf von Guinea, im April und Mai, etwa 29°, nimmt an der südlichen Gränze, wo derselbe mit dem kältern Wasser des Aequatorialstromes in Berührung steht bis zu 27°,8 und 28°,3 ab; an seiner nördlichen Gränze, in der Nähe des Landes, dagegen sinkt diese Temperatur zuweilen bis 26°,1 und liegt gewöhnlich zwischen 26°,1 und 27°,5.

Auf dem Wege von der Küste Africa's nach der Insel Ascension scheint der Pheasant sogleich nach seiner Abreise von der Mündung des Flusses Gaboon in den Aequatorialstrom gekommen zu seyn, da sich der Einfluſs desselben ganz entschieden zeigte, als wir an der südlichen Küste der Insel Thomas vorbeifuhren. Dieser Strom wird durch das Stauwasser (*drift-water*) gebildet, welches die Passatwinde im südlichen Theile des atlantischen Meeres (welche in der Nähe von Africa eine stark südliche Richtung haben) gegen den östlichen Theil des Golfs von Guinea treiben. Da diesem Wasser der Guineastrom entgegen kommt, so geht dasselbe in der Richtung des Aequators, besonders südlich von demselben, fort; da diese Bewegung nach Westen, durch den SOwind (welcher immer mehr gegen den Meridian geneigt wird, je geringer der Einfluſs des Landes wird) noch befördert wird, so nimmt der Strom seinen Weg durch das atlantische Meer nach Süd-America, wo ein Theil desselben an die nördlichen Küste von Brasilien in das Caraiben M

und in den Golf von Mexico fliefst und dazu beiträgt dafs das Niveau dieser Meere gehoben wird, wodurch dann der Golfstrom entsteht.

Die folgenden Wege, welche der Pheasant von der Küste Africa's nach Ascension, Bahia, Pernambuco, Maranham, Trinidad und Jamaica machte, fielen gröfstentheils mit dem Strome zusammen, dessen Ursprung und Richtung so eben nachgewiesen ist.

Gewöhnlich trifft man den Aequatorialstrom an der Küste Africa's nicht so weit nördlich als wir ihn im Monate Junius fanden; es ist aber wahrscheinlich dafs zu der Zeit, wo die Passatwinde am stärksten sind und sich dem Aequator am meisten nähern, das Stauwasser nördlicher getrieben wird, als in anderen Jahreszeiten, wo der entgegenkommende Strom hinreichend stark wird, um es nach W zu treiben. Major *Rennell* glaubt, dafs seine nördliche Gränze im Meridian der Insel St. Thomas gewöhnlich in 2° oder 3° südlicher Breite liege. Nach den Beobachtungen war die Richtung desselben sehr nahe westlich und seine Geschwindigkeit zwischen den Meridianen von 7½° O und 7½° W betrug im Mittel täglich 40 Meilen. Wir scheinen am 22. Junius in etwas mehr als 5° südlicher Breite und etwas mehr als 8° westlicher Länge aus dem Strome in das aus SO kommende Stauwasser übergegangen zu seyn, welches denselben vergröfsert und dazu beiträgt, dafs er seine Geschwindigkeit durch das atlantische Meer behält; es schien ferner, dafs das Stauwasser auf die südliche Gränze des Stromes unter einer schiefen Richtung mit einer Kraft von 16 bis 18 Meilen in Zeit von 24 Stunden drückte und dadurch die Geschwindigkeit desselben vergröfserte.

Der Pheasant wurde auf seinem Wege von dem Flusse Gaboon nach der Insel Ascension, also auf einer Strecke von etwa 1400 geographischen Meilen, von dem Strome in der Richtung seines Laufes etwa 300 Meilen fortgetrieben.

Da der Passatwind in der Nähe von Africa eine mehr südliche Richtung hat, da also das von ihm getriebene Wasser, welches den Anfang des Aequatorialstromes bildet, aus einer höhern Breite kommt: so hat es eine geringere Temperatur als das Stauwasser, welches die mehr gegen den Meridian geneigten SO-winde aus geringeren Breiten in denselben treiben. Daher schwankte die Temperatur des Stromes zwischen 22°,5 und 23°,3, während diese Gränzen bei dem Staustrome (*drift-current*) 25°,3 und 25°,6 waren. Die für die Schiffarth wichtigste Unterscheidung ist indessen die zwischen dem Aequatorial- und dem Guineastrome. Diese zeigen das merkwürdige Phänomen paralleler Ströme, welche sich berühren, mit grofser Schnelligkeit fliefsen, eine entgegengesetzte Richtung haben und einen Temperaturunterschied von 5°,5 bis 6°,7 haben. Der Lauf derselben bleibt etwa 1000 Meilen unter sich und mit dem Lande parallel; und je nachdem ein Schiff, welches längs der Küste fortgehen will, sich in dem einen oder dem andern Strome befindet, kommt es mit Hülfe des Stromes täglich 40 bis 50 Meilen vorwärts, oder bleibt um eben diese Gröfse zurück; hieraus ist der grofse Nutzen einleuchtend, welchen Schiffe aus der Messung der Temperatur ziehen können, indem sie hierdurch zu allen Zeiten in den Stand gesetzt werden, den

trom zu unterscheiden, in welchem sie sich befinden. *)

*) Aus diesem Vorrücken des kalten Aequatorialstromes gegen die Insel St. Thomas ergiebt sich eine Eigenthümlichkeit in dem Klima dieser Insel in Vergleichung mit dem Klima der westlichen Küste von Africa im Allgemeinen. In allen brittischen Besitzungen, von dem Gambia in 13° nördlicher Breite bis zu den Forts an der Goldküste sind Junius, Julius und August die ungesundesten Monate, während eben diese Jahreszeit auf St. Thomas für die Europäer sehr gesund ist, obgleich die Neger um diese Zeit über Kälte und Rheumatismus klagen. Es ist nämlich das Wasser des Aequatorialstromes 6° bis 7° kälter, als das im Golf von Guinea; die nördliche Gränze desselben, welche zu anderen Jahreszeiten 120 bis 180 Meilen südlich von der Insel St. Thomas liegt, war im Junius nahe an der Insel, und überdenkt man die Ursachen, durch deren Wirkung derselbe bei nördlicher Declination der Sonne gegen den Aequator getrieben wird, so ist es sehr wahrscheinlich, dafs im Julius die ganze Insel von demselben eingeschlossen wird.

Es ist bekannt, dafs die Temperatur der Luft von der des Wassers an der Oberfläche des Meeres abhängt, und dafs eine Aenderung in dieser eine gleichzeitige Aenderung in jener erzeugt. Als wir den Golf von Guinea von dem Cap Formosa nach der Insel St. Thomas durchkreuzten, so war die mittlere Temperatur der Luft nach den Beobachtungen bei dem Aufgange, der Culmination und dem Untergange der Sonne 27°,5, indem die Extreme 26°,1 und 28°,6 waren, während auf dem Wege von dem Flusse Gaboon nach Ascension die mittlere Temperatur über dem Aequatorialstrome nur 23°,3 erreichte, indem die Extreme 23°,0 bis 23°,6 waren, obgleich unser Weg an dem Rande beider Ströme und Angesichts der Insel St. Thomas lag. Wenn demnach die Declination der Sonne nördlich ist, so mufs, besonders bei dem stets herrschenden Südwinde, die Nähe des Aequatorialstromes einen bedeutenden Einfluss auf die Temperatur und das Klima der Insel äufsern. Unter dem Aequator liegend, hat St. Thomas jährlich zwei kalte Jahreszeiten oder Winter, indem die Sonne im Junius und December einen gleichen Abstand vom Scheitel hat; durch die Einwirkung des Aequatorialstromes wird die Temperatur im Junius, Julius und August einige Grade kleiner, als im November, December und Januar, und hiernach liegt in dem zuerst genannten Monate vorzugsweise der Winter auf St. Thomas; um diese Jahreszeit beklagen sich die Eingebornen über Kälte und Rheumatismus, während die Gesundheit der Europäer alsdann weniger leidet, weil das Klima dem ihres Vaterlandes ähnlicher ist.

Die Ungesundheit von Prinzens Insel, in Vergleich mit St. Thomas, und die beider in Vergleich mit Annabona,

Die Reise von Ascension nach Bahia begann in der Fortsetzung desselben aus SO kommenden Stromes, in welchem der letzte Theil des Weges nach Ascension gemacht wurde; am 13. Julius indessen scheint der

dem Wohnorte der Europäer, ist sehr häufig, namentlich von den Portugiesen, erwähnt und wird allgemein auf Prinzens Insel und St. Thomas anerkannt. Dieses ergiebt sich hinreichend daraus, dafs Annabona stets von dem Aequatorialstrome, Prinzens Insel stets von dem Guineastrome umgeben ist, und dafs St. Thomas in der Mitte liegt, so dafs bald der eine, bald der andere auf das Klima derselben wirkt. In den Aequatorialgegenden hat ein Temperaturunterschied von wenigen Graden einen bedeutenden Einfluss auf das Gefühl der Eingebornen und auf die Gesundheit der Europäer.

Der Thaupunct änderte sich zugleich mit der Temperatur der Luft und des Wassers; obgleich indessen die Dampfmenge über dem kalten Aequatorialstrome geringer war, so war doch das Verhältnifs zwischen den vorhandenen und den zur Sättigung erforderlichen Dampftheilchen hier und über dem Guineastrome gleich, indem das Mittel der Beobachtungen in beiden Fällen 84,5 von 100 Theilen gab. Obgleich indessen die Luft in beiden Fällen gleich feucht war, so enthielt doch ein Kubikfufs Luft über dem Guineastrome 10 Gran Wasserdampf, über dem Aequatorialstrome nur 7,93 Gran. Wenn nun die kalte, über dem Aequatorialstrome ruhende Luft durch den Südwind über den Guineastrom getrieben wurde, so erfolgte ein Niederschlag, welcher während der Pendelbeobachtungen fast immer den Horizont zu St. Thomas verfinsterte, und welcher, wie wir hörten, auf dem Meere als schwerer Regen herabfiel; da aber die Dampfmenge in der Atmosphäre über der Insel kleiner war, als über dem benachbarten Guineastrome (was zum Theil von dem hohen Lande herrühren mag, aus welchem die Insel besteht) so erfolgte auf der Insel selbst kein Niederschlag. Nach drei täglichen Beobachtungen lag der Thaupunct vom 26. Mai bis zum 12. Junius zwischen 21°,7 und 25°,6; in dem Golf von Guinea lag derselbe zwischen 24°,5 und 26°,7.

Es verdient beachtet zu werden, welche kleine Entfernung erforderlich war, damit die kalte, von dem Südwinde über den Guineastrom getriebene, Luft durch die Condensation des Dampfes von höherer Temperatur erwärmt werde. Obgleich die Temperaturen der grofsen Luft- und Dampfmassen über beiden Strömen so verschieden waren, so hatte ihre Berührung doch einen eben so geringen Einfluss auf dieselben, als das Wasser an der Oberfläche der Wärme selbst. Durch die Condensation des Dampfes und die hierdurch frei gewordene Wärme verschwand sehr bald der Temperaturunterschied, und es zeigte sich dieser Unterschied nur wenige Meilen von der Gränze beider Ströme.

Pheasant wieder die südliche Gränze des Aequatorialstromes in $10\frac{1}{2}°$ südlicher Breite und $22\frac{1}{2}°$ westlicher Länge erreicht zu haben. Major *Rennell*, welcher viele Reisen untersucht hat, die in verschiedenen Jahren angestellt wurden, glaubt schliefsen zu dürfen, dafs dieser Strom sich in etwa 32° westlicher Länge in zwei Arme theilt, von welchen der eine eine nordwestliche Richtung annimmt und seine Wasser im atlantischen Meere ausbreitet, während der stärkere Arm eine von W etwas südliche Richtung annimmt, bis er die Küste von Südamerica erreicht. Hier theilt er sich durch den hervorragenden Theil der Küste zwischen dem Cap. St. *Roque* und dem Cap. St. *Augustin* aufs Neue in zwei Arme, indem der nördliche Theil an der Küste von Brasilien und Guiana nach Westindien, der südliche dagegen an der Ostküste des Continentes nach dem Feuerlande geht. Diese allgemeine Ansicht wird durch die Erfahrungen auf dem Pheasant in jeder Hinsicht bestätigt. Die Richtung in dem südlichen Theile des Aequatorialstromes, in welchen wir am 13. Julius kamen, ging aus W immer mehr nach S, je mehr wir uns dem Lande näherten: sie war nämlich zwischen $22\frac{1}{2}°$ und 26° westlicher Länge genau westlich, zwischen 26° und 29° der Länge S 82° W und S 71° W zwischen 29° und 33°; es ist demnach der scheinbare Zug des Schiffes zwischen dem Mittage des 16ten und 17ten Junius zusammengesetzt aus dem Einflusse des Aequatorialstromes (welcher damals wahrscheinlich südlicher geworden war) während des ersten Theiles der 24 Stunden und aus dem nördlichen Strome in dem letzten Theile dieser Zeit; dafs der letztere in der Nähe des zwischen Ba-

hia und Pernambuco liegenden Theils der Küste vorherrschend sey, zeigen die an diesen Puncten angestellten Beobachtungen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dafs der Pheasant die ganze Breite des nach SW gehenden Stromes durchschnitten hat, indem er denselben an seiner westlichen Seite zwischen den Längen 33° und 36° verliefs und dafs seine Geschwindigkeit nach den Beobachtungen am 14ten, 15. und 16. Julius etwas gröfser war als eine halbe Meile in der Stunde.

Von Pernambuco nach dem Cap St. Roque nahm die Geschwindigkeit des nördlichen Stromes schnell zu, bis der Pheasant, nachdem er das Cap passirt hatte, wahrscheinlich mitten in den andern Arm des Aequatorialstromes kam, denjenigen nämlich, welcher an der nördlichen Küste von Brasilien und Guiana nach Westindien geht.

Vom Mittage des 16ten bis zum Mittage des 17. wurde das Schiff 44,5 Meilen nach Norden und 42,5 Meilen nach Westen, also in Zeit von 24 Stunden nach N 44 W 62 Meilen getrieben; da es aber nicht vor Mitternacht um Cap St. Roque herumkam, und da der Curs deshalb um $11\frac{1}{2}$ Uhr Abends abgeändert war, so mufs man annehmen, dafs die Richtung des Stromes in dem ersten Theile des Intervalles nördlicher, in dem zweiten Theile westlicher war, als sich im Allgemeinen zeigt; und dafs die Geschwindigkeit südlich vom Cap St. Roque kleiner, nördlich von demselben aber gröfser war, als die tägliche Gröfse von 62 Meilen. Weil wir in Maranham anhalten wollten, so gingen wir näher ans Land als nöthig gewesen wäre, hätten wir nach Westindien fahren und den Strom länger benutzen wollen; eine nähere Untersuchung

der Tafeln zeigt auch, dafs wir durch diese Annäherung ans Land die volle Stärke des Stromes verloren, und dafs wir diese erst am Tage nach der Abreise von Pernambuco wiederfanden, wo der Strom die grofse Geschwindigkeit von 99 Meilen in 24 Stunden hatte. Obgleich die Geschwindigkeit in dem Raume zwischen dem directen Laufe des Stromes von dem Cap St. Roque nach Westindien und der Küste von Brasilien bei der Annäherung ans Land allmälig abnahm, so zeigen doch die Tafeln keinen entgegengesetzten Strom, es blieb vielmehr die Richtung desselben westlich, obgleich die Geschwindigkeit in der Nähe des Landes bis zu einer halben Meile in der Stunde reducirt wurde. Die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser auf diese Art am Ufer fortgetrieben wird, ist wahrscheinlich auch die Ursache, weshalb sich keine Aenderung in der Temperatur zeigt, obgleich die Küste so flach ist, dafs wir 36 Meilen vom Lande nur eine Tiefe von 17 Faden fanden.

Am 10ten September, Morgens um 10 Uhr, als wir in der Mitte des, hier einen Knoten in der Stunde laufenden, Stromes fuhren, wurde vom Mastbaume gemeldet, dafs sich vor uns eine grofse Aenderung in der Farbe des Wassers zeige; bei der schnellen Bewegung des Schiffes bemerkten wir dieselbe auch sehr bald vom Verdecke. Die beobachtete Breite von 5° 8′ N und die westliche Länge von 50° 28′ zeigten uns hinreichend, dafs das nicht gefärbte Wasser, auf welches wir zufuhren, nichts anderes seyn konnte, als das Wasser des Amazonenstromes, welcher seine ursprüngliche Bewegung noch 300 Meilen von seiner Mündung hatte, dessen Wasser, noch nicht

gänzlich mit dem schweren Meerwasser gemischt, über dieses fortgeströmt war.

Wir hatten noch Zeit, uns zu späteren Untersuchungen etwas von dem blauen Seewasser zu verschaffen und seine Temperatur zu bestimmen, ehe wir die Gränze zwischen ihm und dem Flufswasser durchschnitten, indem sich hier eine so scharfe Trennung zeigte, als ob beide verschiedene Fluida wären.

Die Richtung der Trennungslinie war NW gegen N, vielleicht noch etwas nördlicher; grofse Schaaren von schleimigen Seethieren, welche zu dem Genus der Physalia gehörten, schwammen am Rande des Flufswassers umher und manche Vögel fischten an beiden Seiten des Stromes.

Die Temperatur des Seewassers war 27°,3, die des Flufswassers 27°,7; beide Temperaturen wurden nahe von der Trennungslinie gemessen; wird die Dichtigkeit des destillirten Wassers als Einheit angenommen: so ist die des ersteren 1,0262, die des letzteren 1,0204. Um 7 Uhr Morgens war die Temperatur des Seewassers 27°,2. Am Mittag, wo wir weit über die Gränze hinaus gefahren waren, so dafs dieselbe nicht mehr vom Schiffe wahrzunehmen war, fanden wir die Dichtigkeit an der Oberfläche 1,0185 und die Temperatur 27°,7.

Da wir die Tiefe zu bestimmen wünschten, in welcher das Wasser des Oceans nicht mehr mit dem Flufswasser gemischt wäre, so wendeten wir den sehr einfachen und bequemen Apparat des Dr. *Marcet* an, um Wasser aus der Tiefe von 50 Faden zu holen, dessen Dichtigkeit wir 1,0262 fanden; in einer Tiefe von 21 Faden war die Dichtigkeit eben so grofs, so dafs

die Gränze für die Beimischung des frischen Wassers in einer geringern Tiefe als 126 Fuſs liegt. Daſs diese Mischung sich bis auf keine groſse Tiefe erstreckte, ging auch daraus hervor, daſs das Wasser in der Spur des Schiffes (*ship's wake*) eine weit blauere Farbe hatte, als auf der Oberfläche im allgemeinen. Die Temperatur des Wassers in einer Tiefe von 50 Faden war 25°,1; in 21 Faden Tiefen 27°,0; mit 105 Faden erhielten wir keinen Grund.

Vom 9. Mittags bis zum 10. um 10 Uhr Morgens fanden wir, daſs der Strom des Oceans mit einer mittleren Geschwindigkeit von vier Knoten nach N 34° W ging; die wahre Richtung des vom Schiffe durchlaufenen Weges war sehr nahe N 45° W; die Trennungslinie der Ströme schwankte um N 33° W. Aus dem allgemeinen Ansehen der respectiven Oberflächen ergab sich, daſs der Strom des Fluſswassers sich mit groſser Schnelligkeit in einer Richtung bewegte, welche gegen die des Seestromes geneigt war und sehr nahe mit der Trennungslinie zusammenfiel; daher wurde der Lauf des Schiffes einen Strich nach Westen geändert. Am Nachmittage des 10. und am Morgen des 11. zeigten die Farbe und Dichtigkeit des Wassers an der Oberfläche, daſs wir uns noch in der Fortsetzung des Amazonenstromes befanden; es wurde indessen dasselbe immer mehr mit dem Seewasser gemischt. Am Mittage in der Breite von 7°1′ und Länge 52°38′,5 war die Dichtigkeit 1,0248, Temperatur 27°,5; in 20 Faden Tiefe fanden wir 1,0262 als specifisches Gewicht. Vom Mittage des 10. bis zum Mittage des 11. ging das Schiff N 38° W 68 Meilen, oder etwas weniger als drei Meilen in der Stunde; wir können daher annehmen, daſs

diese Gröfse im Allgemeinen die Richtung und Geschwindigkeit ausdrücke, welche das Wasser des Amazonenstromes 300 Meilen vom Lande und aufwärts von seinem natürlichen Ufer hat. Die Richtung seines Ausflusses ist etwas östlich von Norden; es hatte ihn daher der beständige Druck des Seestromes auf seiner östlichen Seite so viel von seiner Richtung abgelenkt. Da seine anfängliche Geschwindigkeit bei weitem gröfser seyn mufste, als die, welche er 300 Meilen vom Lande hatte, da ferner die Kraft des auf ihn drückenden Seestromes in der Nähe des Landes bei weitem geringer ist als weiter von demselben: so ist es sehr wahrscheinlich, dafs die Ablenkung auf dem ersten Theile seines Weges sehr unbedeutend war, dafs sie aber späterhin weit schneller war, als diejenige, welche sich ergeben würde, wenn wir die ganze Wirkung durch die Entfernung dividirten; dafs eine fernere Ablenkung von 16 Graden, welche der Pheasant an der Trennungslinie als Neigung der Ströme fand, keine gröfsere Entfernnng zu ihrer Erreichung erfordern möchte; wäre nämlich der Lauf beider Ströme parallel, so würde das Hindernifs, welches sich der Ausbreitung des Flufswassers an der östlichen Seite entgegengesetzt, gehoben werden und die bezeichnete Trennungslinie würde allmälig verschwinden. Da, wo der Flufs eben ins Meer tritt und wo die Kraft des Seestromes verhältnifsmäfsig sehr schwach ist, da ist die grofse Neigung des letztern im Stande die Ausbreitung des Flufswassers zu verhindern. Auf der westlichen Seite dagegen verliert sich das frische Wasser allmälig im Seewasser. Am 12. Mittags war in der Breite 7° 5′ und der Länge 53½° die Dichtigkeit des Wassers an der Oberfläche 1,0253.

Indem der Amazonenstrom auf diese Art den
equatorialstrom durchkreuzt, so entsteht hier eine
häufung des Wassers, und zugleich eine gröfsere
schwindigkeit; hieraus läfst sich die Geschwindig-
it von 99 Meilen in 24 Stunden erklären, eine Ge-
windigkeit welche die mittlere Schnelligkeit zwi-
en dem Cap St. Roque und West-Indien bei weitem
ersteigt. Durch eben diese Ursache entfernt sich
ch die südliche Gränze des Stromes weiter vom Lande,
lem hier ein Raum des Oceans übrig bleibt, dessen
tliche Gränze das Flufswasser, dessen südliche das
nd und dessen nördliche Gränze der Aequatorialstrom
, in welchem sich unregelmäfsige Ströme von ver-
derlicher Stärke und Richtung zeigen, wie dieses
s den Beobachtungen auf dem Pheasant zwischen
m 11. und 14. Septbr. hervorgeht. Schiffe, welche
n Brasilien nach Westindien gehen, sollten sich da-
r von der Küste von Guiana entfernen, damit sie die
ärke des Aequatorialstromes zu ihrem Vortheile be-
itzen könnten, während die nach Osten gehenden
ch möglich nahe am Lande halten sollten. Der Phea-
nt trat in etwa 8° N und in 57° W wieder in den
rom, und bis zu seiner Ankunft in dem Golf von
aria wurde er von demselben 2 bis $2\frac{1}{2}$ Meilen in der
unde getrieben. *)

*) Auf dem Wege von Maranham nach Westindien und an der Mündung eines der gröfsesten Ströme der Erde wurde das Hygrometer täglich mehrmals mit grofser Aufmerksamkeit beobachtet; es hatte jedoch die Nähe des Stromes keinen wahrnehmbaren Einfluss auf den Zustand des Wasserdampfes; der Thaupunct lag zwischen 22°,5 und 23°,4, die Temperatur zwischen 26°,1 und 27°,8, indem in beiden Fällen die höheren Angaben dann beobachtet wurden, als wir uns in der Nähe von Surinam befanden, wo die Temperatur des Wassers an der Oberfläche bis zu 28°,3

Die Beobachtungen von Trinidad nach Jamaica zeigen, dafs sich das Wasser an der Oberfläche in dem Caraiben-Meere im Allgemeinen gegen den Golf von Mexico mit einer Geschwindigkeit von etwa 16 Meilen in 24 Stunden bewegt. Die nördliche Biegung in der Nähe von Jamaica rührte davon her, dafs das Wasser zwischen Cap Tiburon und Point Morant getrieben wurde.

Von Jamaica nach der Havannah mufste der Pheasant ein Convoy führen, und defshalb wurden die Beobachtungen ausgesetzt.

Von Trinidad nach Jamaica wurde die Temperatur an der Oberfläche des Caraiben-Meeres vom 9. bis 17. Oct. täglich um 8 Uhr Morgens und zuweilen auch zu anderen Stunden beobachtet; es war dieselbe nie kleiner als 28°,2, und nie gröfser als 28°,4; zwischen Jamaica und Grand Cayman war am 10. und 11. November die kleinste Temperatur 28°,4 und die gröfste um 3 Uhr Abends 28°,8; von den Caymans-Inseln bis zum Eingange in den Golf von Mexico zwischen Yucatan und Cuba und in dem offenen Theile des Golfes selbst schwankte die Temperatur an der Oberfläche zwischen 27°,8 und 28°,1; *) als wir uns jedoch der Havannah näherten, so zeigte am

gestiegen war. In dem Golf von Paria, wo die Oberfläche des Wassers durch das Einströmen des Wassers aus den kleineren Armen des Orinoco bis zu 29°,2 erwärmt wird, war die Temperatur der Luft 28°,9 und der Thaupunct lag bei 24°,2. Zwischen dem Vorgebirge Galeotta und dem Hafen der Spanier durchkreuzten wir den Strom von einem der Arme des Orinoco, welcher eine Temperatur von 29°,7 und eine Dichtigkeit von 1,0064 hatte, während die Dichtigkeit an der Oberfläche des Golfes im Allgemeinen 1,0204 war.

*) Die einzelnen Beobachtungen der Temperatur des Wassers und der Luft und des Thaupunctes sind folgende:

Zwischen Trinidad und Jamaica					Port Royal, Jamaica					Zwischen Jamaica und der Havannah				
October	Stunde	Wasser	Luft	Thau-punct	October	Stunde	Wasser	Luft	Thau-punct	Novbr.	Stunde	Wasser	Luft	Thau-punct
11	8 Morg.	28°,3	28°,5	25°,3	20	10 Morg.	25°,3	28°,7	24°,5	10	9 Morg.	28°,4	27°,8	»
11	2½ Ab.	28 ,4	28 ,3	25 ,8	22	Mittag		28 ,6	24 ,7	10	3 Ab.	28 ,8	28 ,5	»
12	8 Morg.	28 ,3	27 ,8	24 ,7	23	7 Morg.		26 ,0	24 ,5	11	8 Morg.	28 ,3	27 ,7	23°,3
13	8 »	28 ,2	28 ,4	25 ,3	23	2 Abend		28 ,1	24 ,5	13	8½ »	28 ,1	27 ,1	22 ,2
14	8 »	28 ,3	27 ,8	25 ,6	24	Mittag		28 ,3	25 ,0	14	8½ »	27 ,9	26 ,5	22 ,2
15	8 »	28 ,4	27 ,8	Regen	25	9½ Morg.		27 ,6	23 ,9	14	3 Ab.	27 ,8	25 ,6	Regen
16	8 »	28 ,3	28 ,6	25 ,3	29	Mittag		29 ,7	25 ,6	15	8½ Morg	26 ,7	26 ,0	22 ,5
17	8 »	28 ,4	27 ,8	»	30	10 Morg.		29 ,2	25 ,6	17	8½ »	27 ,8	26 ,3	23 ,6
17	Mittag	»	27 ,8	25 ,0	31	10 »		28 ,4	24 ,5	17	2½ Ab.	27 ,9	26 ,8	21 ,9
					Nov.					18	8½ Morg	27 ,0	26 ,1	22 ,8
					1	10 »		28 ,1	23 ,9					
					2	6 »		25 ,6	23 ,9					
					3	6 »		26 ,9	26 ,1					

Morgen des 18. die geringere Temperatur von 27°,0, dafs wir in der Nacht in den Strom gekommen waren, welcher aus dem nördlichen Theile des Golfs von Mexico an der Küste von Florida herabströmt und den Anfang des Golfstromes bildet. Als wir hierauf von der Havannah nach der Bahama-Strafse fuhren, so durchkreuzten wir das schmale Meer, welches von der nördlichen Küste von Cuba und den Riffen bei

Der leichte Regen, welcher auf dem Wege von Jamaica nach der Havannah am Nachmittage des 14 Novembers fiel, war ein Niederschlag aus einer bedeutenden Höhe über der Oberfläche der Erde, da die Luft um jene Zeit sehr weit vom Zustande der Sättigung entfernt war. Er wurde gebildet durch den Anfang eines aus NO kommenden Windes (wahrscheinlich desselben, welcher in der Havannah *el Norte* heifst); hierdurch sank die Temperatur der Luft augenblicklich um 2 Grad an der Oberfläche und wahrscheinlich auch in den höheren Schichten, während der Thaupunct in verschiedenen Epochen unverändert blieb. Die Höhe daher, in welcher die Temperaturen der Luft und des Dampfes wegen des Unterschiedes bei der Erkaltung zusammenfallen, sinkt plötzlich um einen Raum, welcher demjenigen gleich ist, in welchem die Temperatur der Luft in der verticalen Säule um zwei Grad abnimmt, es erfolgt dann in diesem ganzen Raume ein Niederschlag, welcher zu reichlich ist, als dafs er in der wärmeren Atmosphäre wieder aufgelöst werden könnte, und defshalb erreicht ein Theil desselben die Oberfläche der Erde als feiner Regen. Es dauerte derselbe indessen nicht lange; denn nachdem der überflüssige Dampf niedergeschlagen war, so kehrte die Atmosphäre in einem neuen Zustand auf eine Art zurück, welche *Daniell* in seiner Untersuchung über das Verhalten einer Atmosphäre, welche aus permanent elastischen Gasen und Wasserdampf besteht, ausführlich entwickelt hat.

Ich kann keinen Grund angeben, weshalb die Temperatur des Wassers an der Oberfläche am Morgen des 15. nur 26°,7 betrug; ich glaube jedoch, dafs diese niedere Temperatur darauf hindeutet, dafs wir uns in einem Theile des Stromes befanden, welcher an der Küste von Florida aus dem nördlichen Theile des Golfes von Mexico herabkommt, und von welchem ein Theil des westlichen Randes zuweilen durch die nördliche Küste von Cuba nach Westen gelenkt wird und dann nach dem Vorgebirge St. Antonio läuft. Da wir in diesem von Piraten so sehr besuchten Meere eine Convoy fahren mufsten, so war es uns nicht möglich, die Ursache für diese Abnahme der Temperatur näher zu untersuchen.

Florida gebildet wird, und in welchem das Wasser des Golfstromes angehäuft wird, ehe es sich in das atlantische Meer ergiefst; wir fanden am 27., 28. und 29. November, dafs die Temperatur an der Oberfläche zwischen 27°,0 und 27°,1 schwankte, und diese Gröfse können wir als die anfängliche Temperatur des Golfstromes am Ende des Novembers ansehen. Die Länge der Strafse zwischen den Bahama-Inseln und der östlichen Seite von Florida, aus welcher der Strom hervordringt, ist etwas kleiner als 200 Meilen; die Breite derselben beträgt 33 bis 50 Meilen. Der Pheasant war am 29. Mittags an dem südlichen Ende der Strafse und am 30. Mittags am nördlichen Ende derselben; an beiden Tagen hatten wir gute Beobachtungen der Breite, und auch die Zwischenrechnung war mit grofser Sorgfalt geführt. Wir können darnach mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs die anfängliche Geschwindigkeit des Golfstromes um jene Zeit 3 Meilen in der Stunde oder genauer 70 Meilen in 24 Stunden sey.

Die gröfste Temperatur in der Strafse war 27°,1, die kleinste 27°,0; aber der Pheasant näherte sich auf keiner Seite der Küste, wo die Oberfläche wegen der Nähe des Landes kälter ist.

Am 1., 2. und 3. December verminderte sich die Geschwindigkeit des Stromes, offenbar defshalb, weil derselbe sich nach seinem Einflusse ins atlantische Meer ausbreitete; es ist jedoch wahrscheinlich, dafs sich der Pheasant an keinem dieser drei Tage an dem Theile des Stromes befand, wo die Geschwindigkeit am gröfsesten ist, weil er näher an dem innern Rande fuhr, wo das Wasser durch die Richtung der Küste

America's zwischen Charlestown und dem Cap Hatteras angehäuft und die Geschwindigkeit also vermindert wird; die Folge dieser Anhäufung ergiebt sich auch aus einer Vergleichung zwischen den Geschwindigkeiten am 2. und 3. und der am 1. December, und ferner daraus, dafs, nachdem wir Cap Hatteras passirt hatten, die Geschwindigkeiten vom 3. bis zum 5. December gröfser waren, als die anfängliche Geschwindigkeit beim Austritte, indem sie nach einem Mittel aus den Beobachtungen von zwei Tagen 3,2 Meilen in der Stunde oder 77 Meilen in 24 Stunden betrug. Die Anhäufung des Stromwassers in der Nähe des Cap Hatteras bis zu einer solchen Höhe, dafs es mit gröfserer Geschwindigkeit abfliefst, als bei seinem Austritte aus dem Golf von Florida, ist eine Thatsache, welche, so viel mir bekannt, früher nicht beobachtet worden ist, welche sich jedoch erklären läfst, wenn man die verschiedenen Zustände des Stromes und des Meeres, durch welchen derselbe fliefst, zu verschiedenen Jahreszeiten vor Augen hat. In den Sommermonaten tritt der Strom aus dem Bahama-Canale mit einer Geschwindigkeit hervor, welche nahe ein Drittel gröfser ist, als die zur Zeit, wo der Pheasant durch jene Gegenden fuhr; seine ursprügliche ihm von jenem Canale mitgetheilte Richtung wird durch die Küste von Georgia und Süd-Carolina beträchtlich östlich von Norden (etwa N 50° O) abgelenkt; in dieser neuen Richtung geht er beim Cap Hatteras vorbei und ohne Hindernisse setzt er seinen Lauf fort, bis er zu der St. Georgs-Bank östlich von Nantucket kommt, welche ihm eine noch östlichere Richtung giebt; da er jedoch auf diese Bank sehr schief trifft, so wird er ohne bedeutende Anhäufu

von Wasser oder Vermehrung der Geschwindigkeit abgelenkt. Die St. Georgs-Bank ist das letzte Hindernifs, welches der Strom antrifft, da er sich in der Folge nie wieder dem Lande nähert. In den Sommermonaten findet daher keine Anhäufung in der Nähe vom Cap Hatteras Statt; im Gegentheile breitet sich der westliche Rand des Stromes in der grofsen Bai zwischen Cap Hatteras und Nantucket aus, und es entsteht hiedurch eher eine Verminderung, als eine Vermehrung in der Geschwindigkeit an der Oberfläche; aus diesem Grunde nimmt die anfängliche Geschwindigkeit von etwa 80 Meilen in 24 Stunden auf den ersten 180 Meilen nach dem Austritte ins atlantische Meer gewöhnlich bis zu weniger als 70 Meilen in der Nähe vom Cap Hatteras ab.

Bei Annäherung des Winters nimmt die Ungleichheit in dem allgemeinen Niveau des Golfs von Mexico und des atlantischen Meeres ab, und dadurch wird auch die Geschwindigkeit, mit welchen der Strom in das atlantische Meer tritt, vermindert. In dieser Jahreszeit zeigt sich auch eine Aenderung in dem Niveau des Meeres, in welches der Strom tritt. Die schweren Herbststürme aus N und NW treiben das Wasser aus dem nordwestlichen Theile des atlantischen Meeres in den Raum, welcher zwischen der Küste von America und dem Golfstrome liegt; dieser Raum, welcher zwischen dem Cap Race in Newfoundland und der nördlichen Gränze des Stromes von beträchtlicher Breite ist, wird gegen Westen enger und es ist hier kein Ausflufs möglich; das Stauwasser häuft sich folglich an, und drückt gegen den nördlichen und westlichen Rand des Stromes; indem

hierdurch das gewöhnliche Niveau des Oceans gehoben wird, kann der Strom an der Oberfläche Nantucket und die St. Georgs Bank nicht erreichen, das Wasser kann sich also auch nicht in der Einbucht zwischen Cap Hatteras und Nantucket ausbreiten und wegen dieser Anhäufung fliefst das Wasser mit vermehrter Geschwindigkeit nach NO ab, wie dieses aus den Beobachtungen auf dem Pheasant zwischen dem 3ten und 5ten December hervorgeht. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die genannten Wirkungen sich nur an der Oberfläche zeigen und dafs die grofse Wassermasse, welche aus dem Golf von Florida hervortritt und eine beträchtliche Tiefe hat, eine Richtung und Geschwindigkeit besitzt, welche nur von dem ursprünglichen Stofse und den auf ihrem Wege befindlichen Bänken abhängen; die Schiffahrt jedoch hat es nur mit den Strömen an der Oberfläche zu thun.

Am 5ten December verliefs der Pheasant zwischen 10 Uhr Morgens und Mittag den Golfstrom, indem er seine nördliche Gränze durchschnitt. Um $8\frac{1}{4}$ Uhr Morgens gab die Länge die Beobachtung von 72°25′ W, die Breite, aus der am folgenden Mittage hergeleitet, war 36°14′; die Temperatur des Wassers an der Oberfläche betrug 23°,3, die der Luft 15,8. Um 10 Uhr Morgens, wo die Temperatur noch dieselbe war, betrug die mit einem Dip-sector von der Gallerie des Pheasant in einer Höhe von 15′3″ über dem Ocean beobachtete Depression des Horizontes 4′45″,6, sie war also 1′5″,6 gröfser als die nach den Tafel berechnete.

Als die Beobachtungen am Mittage wiederholt wurden, so zeigte sich eine grofse Aenderung; der

Horizont, von derselben Höhe betrachtet, machte jetzt nur einen Winkel von 3′36″,6 mit der durch das Auge gehenden Horizontallinie. Da das Schiff in beiden Fällen sehr ruhig stand und der Horizont heiter und scharf begränzt war, so waren die Beobachtungen sicher und der Fehler bei jeder Beobachtung konnte höchstens 5″ betragen. Eine solche Aenderung in der Brechkraft der Atmosphäre führte zu der Vermuthung, dafs sich auch die Temperatur an der Oberfläche des Meeres geändert haben mufste. Die Erfahrung zeigte, dafs diese Folgerung richtig war; denn von 10 Uhr Morgens bis Mittag war die Temperatur von 23°,3 bis 16°,9, also um 6°,4 gefallen. Capitän *Clavering* sondirte sogleich und fand mit 120 Faden keinen Grund; ein Registerthermometer zeigte in 110 Faden eine Temperatur von 10°,3. Die Entfernung von den nächsten auf Charten angegebenen Bänken betrug 65 Meilen.

Darnach liegt die nördliche Grenze des Stromes zwischen den Breiten 36°26′ und 36°38′, und in 72°30′ westlicher Länge. Das Wasser, in welches wir sodann traten, hatte an der Oberfläche eine westliche Bewegung mit einer Geschwindigkeit von etwa 16 Meilen, wie aus den Beobachtungen in den folgenden 24 Stunden hervorging, und im Allgemeinen war die Richtung der Strömungen zwischen der nördliche Gränze des Stromes und den Bänken an der Küste von Maryland westlich und südwestlich. Da indessen starke Nordwinde um diese Zeit vorherrschend gewesen waren, so mufs man dieselben eher für Stauwasser als für Gegenströme halten. Bei der Annäherung an die Bänke war die Temperatur an der Oberfläche am 7ten December um 8 Uhr Morgens und um Mittag

15°,3, um 3 Uhr war sie bis 12°,3 gefallen; unmittelbar darauf sondirten wir und fanden in 33 Faden Grund; am folgenden Morgen fanden wir bei einer Tiefe von 30 Faden an der Oberfläche eine Temperatur von 11°,9.

Am 9ten um 8 Uhr, wo wir in einer Entfernung von 20 Meilen von der noch unsichtbaren Küste eine Tiefe von 12 Faden hatten, war die Temperatur 9°,73; am Nachmittage desselben Tages, wo wir etwa 2 Meilen von Sandy Hoock entfernt waren, war dieselbe bis zu 7°,2 gesunken. Auf diese Art hatten wir gefunden, dafs die Temperatur des Meeres an der Oberfläche in einem Raume, dessen gerade Entfernung kaum 20 Meilen betrug, allmälig von 23°,3 bis zu 7°,2 abgenommen hatte.

Uebersehen wir also den Einfluſs der genannten Ströme auf den Weg des Pheasant auf seiner Reise von Sierra Leone nach Neu-York, so finden wir, dafs derselbe auf diesem etwa 9000 Meilen betragenden Wege 1600 Meilen von denselben fortgetrieben ist; es zeigt derselbe hinreichend, wie wichtig die Kenntniſs der Strömungen im Oceane für die Schifffahrt ist, und wie dankenswerth daher die Untersuchung ist, mit welcher sich Major *Rennell* in den letzten Jahren seines thätigen Lebens beschäftigt hat. Die Bekanntmachung der Charten, auf welchen er die Ströme in den besuchtesten Meeren verzeichnet hat, und welche er mit seinem gewohnten Fleiſse und mit gewissenhafter Beachtung der Erfahrung entworfen hat, wird für die Schifffahrt von dem gröfsesten Nutzen seyn.

Zusatz von Kämtz.

Bekanntlich verdanken wir dem Herrn von *Humboldt* die erste ausführliche Arbeit über die Lage des Golfstromes, über die Geschwindigkeit und Temperatur desselben. *) Auf seiner Reise nach America bemerkte derselbe am 9. Junius 1799 in 39° 50′ N und 16° 10′ W von Paris zuerst den Einfluſs desselben auf den Lauf des Schiffes. Nach ihm geht dieser Strom von den Küsten des Senegal bis zum Meere der Antillen mit einer Geschwindigkeit von 9 bis 10 Meilen im Tage. Von der Küste von Honduras dringen diese von den Passatwinden nach Westen getriebenen Gewässer in den mexicanischen Meerbusen, folgen sodann der Krümmung der mexicanischen Küste von Veracruz bis zur Mündung des *Rio del Norte*, ziehen sich von hier gegen die Mündung des Mississippi und die Untiefen an der südlichen Spitze Florida's, und liefsen sodann durch den Canal von Bahama, wo *Humboldt* im Mai 1804 in einer Breite von 26° bis 27° ungeachtet eines starken Nordwindes eine Geschwindigkeit von 80 Meilen im Tage beobachtete. Hierauf geht der Strom, oft mit einer Geschwindigkeit von 5 Meilen in der Stunde, nach Norden. So wie er sich weiter von seiner Quelle entfernt, wird seine Breite gröfser, während seine Geschwindigkeit abnimmt. Zwischen Cayo Biscaino und der Bank von Bahama ist seine Breite 15 Meilen, in 28½° N 17 Meilen und in der Breite von Charlestown bei dem Cap Henlopen 40 bis 50 Meilen; östlich von Boston in 41° 25′ N und 67° westlicher Länge beträgt seine Breite nahe an 80 Seemeilen, von hier geht der Strom schnell nach

*) Reise Th. I. S. 84—106.

Osten, streicht an der Bank von Newfoundland hin und bewegt sich nun nach O oder OSO. Im Meridiane der Inseln Corvo und Flores beträgt seine Breite etwa 150 Meilen. Von den Azorischen Inseln geht die Strömung nach der Meerenge von Gibraltar, der Insel Madera und den canarischen Inseln. Im Süden von Madera läfst sich die Richtung der Strömung gegen die Küsten von Africa zwischen dem Cap Cantin und dem Cap Bojador weiter verfolgen. In der Nähe des Cap Blanco vermischt sich der Golfstrom aufs Neue mit dem Aequatorialstrome.

Ein Wassertheilchen, welches an seine ursprüngliche Stelle zurück kommen soll, gebraucht zu diesem Kreislaufe von 3800 Meilen eine Zeit von 2 Jahren und 10 Monaten. Ein Schiff, auf dessen Bewegung der Wind keinen Einflufs hätte, würde vermöge des Stromes in 13 Monaten von den canarischen Inseln nach der Küste von Caraccas kommen; sodann 10 Monate zu der Reise durch den mexicanischen Meerbusen gebrauchen und in 40 bis 50 Tagen von dem Eingange der Meerenge von Florida bis zur Bank von Newfoundland gelangen. Von hier bis zu den Küsten von Afrika läfst sich die Geschwindigkeit des Stromes schwerer bestimmen, wenn man indessen die mittlere Gröfse derselben zu 7 bis 8 Meilen im Tage annimmt, so würden zu der Reise zwischen diesen beiden Puncten 10 bis 11 Monate erforderlich seyn.

Die höhere Temperatur dieses Stromes bemerkten fast gleichzeitig *Franklin* und *Blagden* und beide empfahlen das Thermometer als ein sehr bequemes Mittel, um zu erkennen, ob sich ein Schiff im Golf-

strome befände. *Blagden* *) untersuchte auf seiner Reise nach America im Jahre 1776 die Wärme des frisch geschöpften Seewassers sehr häufig; die höchste Temperatur fand er am 10ten April als sich das Schiff nach Schätzung in 21°10′ N und 52° W von Greenwich befand; es war dieselbe 25°,3 C, und eben diese Wärme zeigte das Wasser drei Tage später in 22° 7′ N und 55° W. Gewöhnlich war die Temperatur des Meeres um diese Jahreszeit in der Nähe der Wendekreise 24°,5 bis 25°,0. Von dem zuletzt genannten Puncte ging das Schiff nordwestlich nach dem Cap Fear. Am Mittage den 23ten April war die Temperatur in 28°7′ N 23°,3; am folgenden Tage in 29°12′ N betrug dieselbe nur 21°,7; am 25ten April befand sich das Schiff in 31° 3′ N., aber ungeachtet dieser gröfseren Entfernung vom Aequator hatte die Wärme des Wassers zugenommen: sie war nämlich im Morgen 22°,2, am Abende 22°,5; am 26. April um $8\frac{1}{2}$ Uhr war dieselbe sogar 25°,5; sie war jedoch um $8\frac{3}{4}^{h}$ schon bis 24°,5, um 9^{h} bis 22°,8 und um $9\frac{1}{4}^{h}$ bis 21°,7 gesunken, am folgenden Tage zeigte das Thermometer nur eine Wärme von 18°,3.

Schon im Jahre 1775 hatte *Franklin* diese höhere Temperatur des Golfstromes bemerkt. Da diese Beobachtungen bisher noch in keiner deutschen Ausgabe von *Franklin's* Werken mitgetheilt sind, so scheint es mir zweckmäfsig, dieselben hier aus den *Transactions of the American philosophical Society* Vol. II. p. 325 abdrucken zu lassen.

*) *Philosophical Transactions for* 1781 p. 334—344.

Beobachtungen über die Wärme des Seewassers auf dem Wege von London nach Philadelphia im April und Mai 1775.

Tag.	Stunde.	Temperatur Luft.	Temperatur Wasser.	Wind.	Lauf des Schiffes.	Entfernung.	Breite N.	Länge W.
Apr. 10			16°,7C					
11			16 ,1					
12			17 ,8					
13			18 ,3					
14			18 ,3					
26		15°,6	21 ,1				37°.39	60°.38
27		15 ,6	21 ,1	SSO	WgS		37 .13	62 .39
28	8 Mrg.	21 ,1	17 ,8	SW	WNW		37 .48	64 .35
—	6 Ab.	19 ,5	15 ,6			34		
29	8 Mrg.	17 ,2	21 ,7	N	W	44	37 .26	66 ,6
—	5 Ab.	18 ,3	22 ,2	NO				
—	11 —	18 ,9	18 ,9	NWgN	WgS	57		
30	8 Mrg.	17 ,8	21 ,1	NO	WgN	69		
—	12	16 ,7	21 ,1		OgS	24	37 .20	68 .3
—	6 Ab.	17 ,8	22 ,2	OSO	WgN	43		
—	10 —	18 ,3	18 ,3	S		25		
Mai 1	7 Mrg.	20 ,0	17 ,2			60		
—	12 —	18 ,3	18 ,3	SSW	WNW	44	38 .13	72 .3
—	4 Ab.	17 ,8	18 ,3		WgN	21		
—	10 —	17 ,8	18 ,9	SW	WNW	31		
2	8 Mrg.	16 ,7	11 ,7			18	38 .43	74 .3
—	12	15 ,6	11 ,7	WSW	NW	18		
—	6 Ab.	17 ,8	12 ,8	NW	WSW	15		
—	10 —	18 ,3	12 ,8	NgW	WgN	10		
3	7 Mrg.	16 ,7	12 ,2			10	38 .30	75 .0

chtungen über die Wärme des Seewassers auf einer Rei- Philadelphia nach Frankreich im October und November 1776.

	Stunde.	Temperatur Luft	Temperatur Wasser	Wind.	Lauf des Schiffes.	Entfernung.	Breite N.	Länge W.
1	10 Morg.	24°,5	21°,1	SSO	O g. S		38° 12'	70°30'
–	4 Ab.		21 ,7					
1	10 Morg.		25 ,6	WSW	O ¼ N	109	Nicht beob.	68. 12
–	4 Ab.	21 ,7	27 ,2					
2	8 Morg.	21 ,7	23 ,9	N				
–	12 Morg.		25 ,6			141	»	65. 23
–	4 Ab.	19 ,5	24 ,5					
3	8 Morg.		24 ,5	NW	OSO ¾ O			
–	12 —		24 ,5		O g. S	160	37. 0	62. 7
–	4 Ab.	21 ,1	24 ,5					
4	9 Morg.	20 ,0	24 ,5		N g O			
–	1 Ab,		24 ,5			194	36. 26	58. 8
–	4 —	20 ,0	24 ,5					
–	8 —		25 ,6					
5	8 Morg	20 ,0	24 ,5		NO			
–	12 —	21 ,1	23 ,9			163	35. 21	55. 3
–	4 Ab.		23 ,9					
–	8 —		23 ,9					
6	8 Morg		24 ,5	O g. N	S 50° O			
–	12 —		25 ,0			75	35. 33	53. 52
7	8 Morg.		25 ,6	SO g. O	N 30 W			
–	12 —		25 ,0			108	36. 6	52. 46
–	4 Ab.		25 ,0					
8	9 Morg.	23 ,9	25 ,0	S g. O	N 49 O			
–	12 —		25 ,0			175	38. 2	50. 1
–	4 Ab.		25 ,0					
9	9 Morg.	23 ,9	25 ,0					
–	12 —	23 ,9	21 ,1	SW	N 33 O	175	39. 39	46. 55
–	4 Ab.		21 ,7					
10	8 Morg.	21 ,1	20 ,0					
–	12 —		17 ,8	O	N 17 O	64	40 39	46. 27

Tag.	Stunde.	Temperatur. Luft.	Temperatur. Wasser.	Wind.	Lauf des Schiffes	Entfernung.	Breite N.	Länge W.
Nov. 11	8 Morg.		17 ,2					
—	12 —		16 ,1	SO	N 8 O	41	41°19′	46°19′
12	8 Morg.	13°,3	15 ,0					
—	4 Ab.		20 ,6	NNW	N 80 O	120	41. 39	43. 42
13	Ganzer Tag		20 ,0	O	S 82 O	69	41. 29	42. 10
14	8 Morg.	21 ,1	21 ,1		N 74 O	111	42. 0	39. 57
—	Mittag		22 ,2	OSO				
—	4 Ab.		21 ,7					
15	8 Morg.	16 ,1	20 ,6					
—	Mittag		20 ,0	WSW	N 70 O	136	43. 3	35. 51
—	4 Ab.		19 ,5					
16	Mittag	18 ,3	19 ,5	SW	N 67 W	48	43. 22	34. 50
—	4 Ab.		17 ,2					
17	8 Morg.		17 ,2	OSO	N 19 O	56	44. 15	34. 25
18	Ganzer Tag		18 ,3	Sg. W	N 75 O	210	4 5,6	29. 43
19	Mittag	18 ,3	17 ,8	SW	N 80 O	238	45. 46	24. 2
20	8 Morg.		16 ,7	N	S 80 O	155	45. 19	20. 30
—	4 Ab.		15 ,6					
21	9 Morg.		16 ,7	S	N 88 O	94	45. 22	18. 17
22	10 —	15 ,6	16 ,7	SSW	S 89 O	133	45. 19	15. 19
23	Mittag		16 ,1	WSW	S 86 O	194	45. 6	10. 35
24	—		15 ,6	NNO	N 78 O	191	45. 46	6. 10
25	—		15 ,6	NO	S 76 O	125	45. 4	3. 23
26	—	13 ,3	15 ,6	O	N 73 O	31	45. 13	2. 20
27	—		14 ,4					
28	—	12 ,2	13 ,3					

eobachtungen auf einer Reise aus dem Canale nach Amerika im Jahre 1785, angestellt von J. Williams, einem Reisegefährten von Franklin.

Tag.	Breite N	Länge W.	Temperatur des Wassers Morgen.	Abend.	Winde.	Lauf des Schiffes.	Entfernung.
ul. 29			18°,9				
30			14 ,5	14°,5			
31			14 ,5	16 ,7			
ug. 1	49°15′	4°15′	16 ,7	17 ,8	O.	SW ½ W	60
2	48.28	8.58	17 ,8	17 ,2	OSO	Wg. S ½ S	174
3	47. 0	12.13	19 ,5		NO	SWg W	160
4	45. 0	15.43	18 ,9	18 ,9	NW g. W	SW ⅞ W	190
5	43. 5	17.25	18 ,0	20 ,0	NO	SWg. S	131
6	41. 3	19.44	20 ,0	20 ,6	NO	SW ½ S	166
7	38.45	21.34	21 ,1	21 ,1	NO	SSW ¾ W	165
8	36.42	23.10	21 ,7	22 ,2	NO	SSW ¾ W	149
9	35.40	25.40	22 ,8	23 ,3	NO	WSW ¼ S	137
10	35. 0	27. 0	22 ,8	23 ,9	NW	WSW ¾ S	76
11	33.51	28.42	23 ,3	25 ,0	N	SW ¾ W	112
12	33.30	31.30	23 ,9	24 ,5	N	W ¾ S	143
13	33.17	33.32	24 ,5	25 ,0	NO	W ½ S	103
14	33.22	34.31	24 ,5	26 ,1	SSO	W ½ N	50
15	33.45	35. 0	26 ,1	25 ,5	WNW	SW ¼ W	35
16	34.14	35.30	25 ,5	26 ,7	W	NW ½ N	38
17	35.37	36. 4	26 ,1	25 .5	WSW	NNW	75
18	36. 7	37.16	25 ,5		NW g. W	WNW ½ N	65
19	36.38	38. 0	25 ,0	25 ,0	WSW	NW ½ W	49
20	37.38	38. 6	24 ,5		W	N ¼ W	62
21	36.15	38.26	23 3	24 ,5	WNW	S g. W	82
22	35.40	38.44	24 5	25 ,0	Wg. S	SSW	38
23	35.35	40 52	25 ,0	23 ,9	N	W ¼ S	100
24	35.12	41 31	22 8	23 ,3	WNW	SWg. W	41
25	35.40	42.33	24 ,5	24 .5	Wg. N	WNW ¾ N	60
26	35.30	42.44	24 ,5	24 ,5	SWg. W	SW ½ S	14
27	35.14	43.23	25 ,0	26 ,1	W	WSW ¼ S	38
28	34 23	44. 0	24 ,5	25 ,6	NNO	SWg. S	60
29	34.12	45.52	25 ,6	25 ,6	NO	W ¼ S	94
30	34. 5	48.31	25 ,6	25 ,6	O	W ½ S	34
31	34.20	51. 4	26 ,1	26 ,1	O	W ¾ S	129
ept. 1	34.20	52.47	25 ,6		SSW	W ¼ N	86
2	34.55	55.12	26 ,7	26 ,7	SW	Wg. N ½ W	125
3	35.30	57.24	26 ,7	26 ,7	SWg. S	Wg. N ½ N	114
4	35.50	59. 1	26 ,7	26 ,7	SW ½ W	Wg. N ¾ N	82
5	35.55	61. 0	26 ,7	27 ,2	SSW	W ¼ N	96
6	36.20	62.30	27 ,2	26 ,7	NW g. N	Wg. N	75
7	34.50	63.10	26 ,7	27 ,2	NW g. W	SSW	86
8	34.45	64.40	26 ,1	26 ,1	N	W ¼ S	74
9	35.43	66.42	26 ,1	22 ,8	NO	WNW	108
10	37.20	68.40	22 8	21 ,1	ONO	NW	126

Zur Lehre von den Salzen.

Beiträge zur Kenntniſs des Verhaltens des Wassers zu den Salzen,

vom

Hofrath Dr. *R. Brandes* in Salzuflen,

Oberdirector des Apotheker-Vereins im nördlichen Deutschland.

In der Reihe unserer Kenntnisse über die Eigenschaften des Wassers nach seinem Verhalten gegen andere Körper, namentlich in Bezug auf die Verhältnisse der darin löslichen Körper, der Siedepuncte und der specifischen Dichtigkeiten dieser Auflösungen finden sich noch sehr viele und bedeutende Lücken, und es läfst sich wohl nicht mit Unrecht behaupten, dafs diese so lehrreichen als nützlichen Untersuchungen noch nicht in dem Grade die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen haben, als sie verdienen und die Anwendung der daraus resultirenden Kenntnisse auf eine grofse Menge, sowohl theoretischer als praktischer, Gegenstände es wünschen läfst. In der That haben wir in neueren Zeiten nur wenig bestimmte Thatsachen hierüber erhalten, in Bezug auf die grofse Menge des hierher gehörigen noch unerforschten. Rücksichtlich der specifischen Dichtigkeiten der Salzlösungen erinnere ich in dieser Beziehung an die Versuche von *Richter*, *Meifsner* in Wien, *Gay-Lussac*, *Fuchs*; rücksichtlich der Siedepuncte dieser Auflösungen an die Versuche von *Gay-Lussac*, *Faraday*, *Griffiths*; und rücksicht-

lich der Lösungscapacitäten des Wassers für verschiedene Salze an die Versuche von *Gay-Lussac*, *Pfaff*, *Dumenil*, *Osann*, *Thomson* und an eine Reihe eigener Versuche. Wir kennen den Einfluſs des Wassers, nicht nur viele Salze aufzulösen, sondern selbst auch mehrere (Wismuth- Antimon- Quecksilbersalze) partiell zu zerlegen. Wir wissen daſs die Temperaturzunahme des Auflösungsmittels nicht immer eine gleich entsprechende Vergröſserung der Lösungscapacität bewirkt; sondern nicht selten dieselbe auch vermindert. Noch geringer sind aber unsere Erfahrungen über diejenige Eigenschaft vieler Salze, auſser ihrem chemisch gebundenen Wasser (Krystallwasser) noch einen weiteren Antheil Wasser zu absorbiren (hygroskopisches Wasser). Die vielen Versuche bewährter Chemiker über das Verhältniſs des Krystallwassers zeigen, uns nur Genüge, daſs dasselbe zu dem Salze, in welchem es enthalten ist, in einem bestimmten Verhältnisse stehe, welches wir ohne Zweifel einer bestimmten Gröſse der specifischen Anziehung des Salzes zum Wasser zuschreiben müssen. Daſs aber auch diese Gröſse bei einem und demselben Salze, je nach den Umständen, unter welchen es sich bildet, oft eine verschiedene sey, zeigen uns die Salze, welche eine verschiedene Atomenzahl Wasser enthalten. Ich bemerke nur die Versuche von *Rose* über den Feldspath, von *Mohs*, *Haidinger* und *Thomson* über das kohlensaure Natron, und von *Gay-Lussac*, *Thomson* und von mir über das schwefelsaure Natron. Rücksichtlich unserer Kenntnisse über das Verhalten des hygroskopischen Wassers zu den Salzen, ist aber vorzugsweise der Mangel an bestimmten Erfahrungen fühlbar; von Lestie, Schübler

u. a. haben wir zwar sehr treffliche Versuche über die Absorptionsgröfse im Wasser für mehrere Erden, aber für die Salze kaum andere Versuche als einige von *Audet* und *Gay-Lussac*. Es ist bekannt, dafs viele Salze Wasser anziehen, manche sogar bis zu dem Puncte, dafs sie zerfliefsen und eine gesättigte Salzlösung darstellen, andere dagegen aber auch ihr Krystallwasser so wenig gebunden halten, dafs sie dasselbe schon an der Luft verlieren (verwittern). Die oben bei den Natronsalzen angeführte Bemerkung, dafs die Menge des Krystallwassers eine verschiedene sey in mehreren Salzen, je nach den Umständen, unter welchen sie entstehen, erlaubt wohl den Schlufs, besonders wenn mir die Verhältnisse des Wassers zu mehrern Säuren, zu den Alkalihydraten, zum Alkohol (nach *von Sömmering's* Versuchen) berücksichtigen, dafs die einzelnen Atome des Wassers in den Salzen mit verschiedener Stärke gebunden sind; dafs wenigstens eine gewisse Zahl von Atomen, die das Salzintegral in gleichen Abständen umgeben, mit einer Kraft von anderer Gröfse angezogen sind, als diejenigen, welche in andern Abständen in der Sphäre des mit Wassergehalt verbundenen Salzes krystallisiren. Es scheint nicht unrichtig zu seyn, wenn man daher die Wärmegrade, welche die Entfernung eines Theils des Wassergehaltes erfordert, als Mafs für die Kraft ansieht, mit welcher die Salze ihre Wasserantheile gebunden halten; so dafs bei verschiedenen Temperaturen auch diese Gröfse verschieden seyn möchte, und dafs bei einer gegebenen Temperatur, welche niedriger ist, als die, welche ein Salz erfordert, um seinen ganzen Wassergehalt zu verlieren, auch nur bestimmte Antheile des Wassergehaltes ver-

schwinden würden. Ich will zwar nicht in Abrede stellen, dafs eine *lange* einwirkende niedrigere Temperatur auch nach und nach einen gröfseren Wassergehalt aus dem Salz entfernen würde, als der bestimmte zu seyn scheint, wenn die Einwirkung nicht so lange dauert; dafs indefs viele Körper erst bei gewissen gegebenen Temperaturen ihren Wassergehalt verlieren, dafür sprechen bekanntlich viele Erfahrungen.

Mit mehreren der hier berührten Gegenstände habe ich mich seit geraumer Zeit vielfach beschäftigt, und ich erlaube mir, die Versuche, welche ich dieserhalb anstellte, hier mitzutheilen.

Erster Abschnitt.

Versuche über die Absorptionen des Wassers für mehrere Salze.

Die nachstehenden Versuche wurden so unternommen, dafs die Salze alle wesentlich denselben Umständen ausgesetzt waren. Die entwässerten Salze wurden nämlich unter eine Glasglocke gestellt, unter welcher sich zu gleicher Zeit ein kleines mit Wasser gefülltes Schälchen befand, so dafs sie einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt waren. Eine bestimmte Menge des Salzes wurde in einem Platinschälchen abgewogen, darin dünn verbreitet, und, wenn es eine gewisse Zeit der feuchten Atmosphäre ausgesetzt gewesen war, wieder gewogen, um die Menge des absorbirten Wassers zu bestimmen.

1. *Einfach kohlensaures Kali.*

100 Gran trocknes einfach kohlensaures Kali, der feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigten

nach dem	1.	Tage	eine	Gewichtszunahme	von	81,0	Gran
» »	2.	»	eine neue	Gew. Zunahme	von	38.0	»
» »	3.	»	»	»	»	30.0	»
» »	4.	»	»	»	»	26,0	»
» »	5.	»	»	»	»	24.0	»
» »	6.	»	»	»	»	12,1	»
» »	7.	»	»	»	»	37,9	»
» »	9.	»	»	»	»	59,0	»
» »	10.	»	»	»	»	11,8	»
» »	11.	»	»	»	»	9,0	»
» »	12.	»	»	»	»	10,4	»
» »	13.	»	»	»	»	2,4	»
» »	14.	»	»	»	»	6.4	»
» »	15.	»	»	»	»	3.3	»
» »	16.	»	»	»	»	3,3	»
» »	17.	»	»	»	»	1.6	»
» »	18.	»	»	»	»	1,1	»
» »	19.	»	»	»	»	1,0	»
» »	20.	»	»	»	»	2,0	»
» »	21.	»	»	»	»	3,0	»
» »	22.	»	»	»	»	3,0	»
» »	24.	»	»	»	»	2,0	»
» »	36.	»	»	»	»	30,0	»
» »	42.	»	»	»	»	12,0	»
				Menge des absorbirten Wassers	=	360,3	»

Dieses Salz zieht mithin 360,13 Gran Wasser an. Bereits in flüssigem Zustande ist seine Anziehung noch nicht gesättigt, sondern es nimmt noch immer neue Wassermengen auf. Läfst man es längere Zeit stehen, so kann es noch mehr Wasser aufnehmen, aber es tritt dann ein Wechsel ein, so dafs die Auflösung durch Verdunsten zu einer Zeit Wasser verliert, zu einer andern aber wieder Wasser anzieht. Diese letztern Ereignisse scheinen mit der Luftbeschaffenheit in Beziehung zu stehen.

2. *Schwefelsaures Kali.*

100 Gran krystallisirtes schwefelsaures Kali wurden in einem bedecktem Platintiegel eine halbe Stunde

lang geglühet. Der Verlust, welchen das Salz erlitten hatte, betrug 1,25 Gran. In einer feuchten Luft absorbirt hatte dieses Salz schon nach zwei Stunden allen verlorenen Wassergehalt, welcher natürlich nur hygroskopisches Wasser ist, da das Kalisulphat kein Krystallwasser enthält, wieder angezogen. Mehrmals angestellte Versuche zeigten, dafs das Salz diesen Wassergehalt so schnell wieder anzuziehen anfängt, dafs schon während des Erkaltens des geglüheten Salzes eine Gewichtszunahme merklich wird, und dafs es noch möglichst heifs gewogen werden mufs, um den gröfsesten Verlust richtig zu bestimmen. Eine gröfsere Menge Wasser aber, als jenem Verluste entspricht, zog das Salz auch aus einer feuchten Atmosphäre nicht an.

3. *Saures weinsteinsaures Kali.*

100 Gran saures weinsteinsaures Kali verloren durch sorgfältiges Erhitzen 4 Gran. Der Rückstand von 96 Gran auf oben bemerkte Weise einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigte folgende Gewichtszunahmen:

nach dem	1.	Tage	»	»	»	1,2 Gran
» »	2.	»	»	»	»	0,8 »
» »	8.	»	»	»	»	1,0 »
» »	14.	»	»	»	»	1,1 »
» »	16.	»	»	»	»	0,1 »

Summe des absorb. Wassers 4,2 Gran.

Dieses Salz zieht seinen Wassergehalt mithin nur sehr langsam an, und nur wenig hygroskopisches Wasser, aufser seinem Krystallwasser.

4. *Neutrales weinsteinsaures Kali.*

100 Gran trocknes neutrales weinsteinsaures Kali zeigten, in feuchter Luft abgedampft, folgende Absorptionsgröfsen:

nach	dem	1.	Tage	»	»	24	Gran
»	»	2.	»	»	»	24	»
»	»	3.	»	»	»	6	»
»	»	4.	»	»	»	1,5	»
»	»	5.	»	»	»	0,6	»
»	»	23.	»	»	»	13,8	»
»	»	29.	»	»	»	0,3	»
»	»	36.	»	»	»	0,8	»
»	»	37.	»	»	»	1,0	»
»	»	38.	»	»	»	1,0	»
»	»	39.	»	»	»	0,2	»
»	»	40.	»	»	»	0,2	»
»	»	41.	»	»	»	0,3	»
»	»	42.	»	»	»	0,2	»
»	»	43.	»	»	»	0,6	»
»	»	44.	»	»	»	0,6	»
»	»	45.	»	»	»	1,1	»
»	»	46.	»	»	»	1,2	»
»	»	47.	»	»	»	0,8	»
»	»	48.	»	»	»	0,9	»
»	»	49.	»	»	»	1,2	»
»	»	50.	»	»	»	0,9	»
»	»	51.	»	»	»	0,8	»
»	»	52.	»	»	»	0,2	»
»	»	53.	»	»	»	0,1	»

Summe des absorb. Wassers 82,3 Gran.

Das Salz war in der genannten Wassermenge vo 82,3 Gran vollkommen zerflossen.

5. *Essigsaures Kali.*

100 Gran trocknes essigsaures Kali, in eine feuch te Atmosphäre gebracht, zeigten in den bemerkte Zeiten folgende Gewichtszunahmen:

nach	6	Stunden	»	13	Gran
»	12	»	»	13	»
»	18	»	»	10	»
»	86	»	»	4	»
»	4	»	»	3,2	»
»	6	»	»	3,8	»
»	7	»	»	0,1	»
»	8	»	»	0,5	»
			Latus	47,6	»

		Transport	47,6	Gran
nach	12	Stunden	»	8,5 »
»	13	»	»	3,1 »
»	15	»	»	1,1 »
»	16	»	»	2,7 »
»	17	»	»	10,0 »
»	18	»	»	8,0 »
»	19	»	»	2,0 »
»	20	»	»	0,9 »
»	23	»	»	0,1 »
»	24	»	»	0,1 »
Summe des absorb. Wassers			91,1	»

Das Salz war vollkommen zerflossen.

6. *Schwefelsaures Natron.*

100 Gran schwefelsaures Natron wurden von ihrem Wassergehalte befreit. Letzterer betrug 58 Gran. Da dieses Salz aber nur 56,7% Krystallwasser enthält, so ist klar dafs jene 1,3 Gran Ueberschufs dem Salze noch anhängender Feuchtigkeit zugeschrieben werden müssen. Die rückständigen 41 Gran des wasserleeren Salzes wurden in eine feuchte Atmosphäre gestellt. Es ergaben sich nun folgende Gewichtszunahmen:

nach	dem	1.	Tage	»	»	11,4 Gran
»	»	2.	»	»	»	4,4 »
»	»	3.	»	»	»	0,2 »
»	»	4.	»	»	»	0,5 »
»	»	5.	»	»	»	0,2 »
»	»	6.	»	»	»	0,2 »
»	»	9.	»	»	»	7,0 »
»	»	14.	»	»	»	6,0 »
»	»	15.	»	»	»	0,2 »
»	»	16.	»	»	»	0,2 »
»	»	17.	»	»	»	0,1 »
»	»	18.	»	»	»	0,1 »
»	»	19.	»	»	»	0,2 »
»	»	20.	»	»	»	0,2 »
»	»	21.	»	»	»	0,1 »
»	»	22.	»	»	»	1,0 »
					Latus	32,0 »

					Transport	32,0	Gran
nach	dem	23.	Tage	»	»	6,1	»
»	»	24.	»	»	»	2,5	»
»	»	25.	»	»	»	1,6	»
»	»	26.	»	»	»	2,0	»
»	»	29.	»	»	»	3,1	»
»	»	30.	»	»	»	0,9	»
»	»	36.	»	»	»	6,4	»
					Summe des absorb. Wassers	54,6	»

Dieses Salz, welches in trockener Luft bekan lich so leicht seinen Wassergehalt verliert, zieht d selben in feuchter Luft fast völlig wieder an.

7. Phosphorsaures Natron.

100 Gran phosphorsaures Natron verloren dur Erhitzen 63 Gran. Da der Krystallwassergehalt di ses Salzes aber 61,7 Gran beträgt, so enthielt das diesem Versuche gebrauchte Salz mithin noch 1,3 Gr mehr an Wasser. Die rückständigen 37 Gran, a mehrbemerkte Weise einer feuchten Luft ausgeset zeigten folgende Gewichtzunahmen:

nach	dem	1.	Tage	»	»	26,6	Gran
»	»	2.	»	»	»	10,4	»
»	»	3.	»	»	»	6,8	»
»	»	4.	»	»	»	3,5	»
»	»	5.	»	»	»	0,7	»
»	»	6.	»	»	»	0,7	»
»	»	7.	»	»	»	1,1	»
»	»	8.	»	»	»	1,0	»
»	»	9.	»	»	»	1,0	»
»	»	10.	»	»	»	0,9	»
»	»	11.	»	»	»	0 2	»
»	»	12.	»	»	»	1,4	»
»	»	13.	»	»	»	0,5	»
»	»	14.	»	»	»	1,0	»
»	»	15.	»	»	»	1,3	»
»	»	16.	»	»	»	1,3	»
»	»	17.	»	»	»	1,4	»
»	»	18.	»	»	»	2,1	»
»	»	19.	»	»	»	1,1	»
»	»	20.	»	»	»	1,0	»
»	»	21.	»	»	»	1,0.	»
					Summe des absorb. Wassers	65,0	Gran

Dieses Salz zieht also im wasserleeren Zustande, ner feuchten Atmosphäre ausgesetzt, nicht nur sein nzes Krystallwasser wieder an, sondern überdiefs ch 3 Gran hygroskopisches Wasser.

Ich habe diesen Versuch nochmals wiederholt,) Gran des Salzes wurden über eine Weingeistlampe ige Zeit erhitzt. Es waren 31 Gran Wasser daraus flüchtigt worden. Die rückständigen 19 Gran auf en bemerkte Weise behandelt. Die angezogenen ssermengen betrugen:

nach dem	1.	Tage		»	9	Gran
» »	2.	»	aufs neue	»	6	»
» »	3.	»		»	4	»
» »	17.	»		»	6	»
» »	31.	»		»	4	»
» »	84.	»		»	2	»
» »	54.	»		»	2,5	»
» »	86.	»		»	1	»
» »	116.	»		»	1,5	»
			Summe des absorb. Wassers		36	»

Es war durch die Länge der Zeit also hier noch was mehr Wasser absorbirt worden, als im vorigen ruche. Dieser gröfsere Ueberschufs ist aber kein ständer, sondern scheint von der Witterung und dern nassem Einflüssen abhängig zu seyn; denn als Salz nach jener Zeit noch 14 Tage stehen blieb, hatte es keine weitere Zunahme mehr erlitten, son- n vielmehr eine Abnahme von 3 Gran.

8. *Salpetersaures Natron.*

100 Gran salpetersaures Natron wurden einige t über der Weingeistlampe erhitzt. Es verlor das aber nichts von seinem Gewichte. Dann wurde es die früheren einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt. hatte folgende Wassermengen angezogen:

nach	dem	1.	Tage		»	5	Gran
»	»	9.	»	aufs neue	»	2	»
»	»	27.	»		»	3	»
»	»	39.	»		»	5	»
»	»	56.	»		»	11,5	»
»	»	64.	»		»	10,5	»
»	»	82.	»		»	11	»
»	»	90.	»		»	2	»
»	»	110.	»		»	8,5	»
»	»	130.	»		»	9,5	»
»	»	160.	»		»	7,1	»
»	»	170.	»		»	1,5	»
»	»	184.	»		»	1	»
»	»	200.	»		»	2	»
»	»	220.	»		»	0,5	»
					Summe des absorb. Wassers	80	»

Blieb das Salz noch länger der Luft ausgesetzt, s nahm es nichts mehr an Gewicht zu, vielmehr trat Verluste ein. Am 56. Tage erschien das Salz bal zerflossen; am 110. Tage war es fast gänzlich zer flossen; aber erst am 160 Tage bemerkte man kei festes Salzkörnchen mehr darin.

9. *Borax.*

50 Gran Borax hatten durch Glühen einen Ver lust von 18 Gran erlitten. Der Rückstand, 32 Gran wurde in einer feuchten Atmosphäre aufbewahrt. Die Mengen des angezogenen Wassers betrugen:

	nach	8	Stunden	»	»	4	Gran
	»	12	»	aufs	neue	4	»
nach	dem	1.	Tage	»	»	4	»
»	»	2.	»	»	»	2	»
»	»	4.	»	»	»	2	»
»	»	5.	»	»	»	1	»
»	»	8.	»	»	»	1	»
»	»	9.	»	»	»	1	»
»	»	10.	»	»	»	2	»
»	»	14.	»	»	»	3	»
					Latus	24	»

			Transport		24	Gran
nach	dem	20	Tage	»	2	»
»	»	30.	»	»	8	»
»	»	43.	»	»	2	»
»	»	70.	»	»	1,5	»
»	»	100.	»	»	1,5	»
»	»	130.	»	»	2	»

Summe des absorbirten Wassers 41 Gran.

Nach dieser Zeit nahm das Salz an Gewicht wieder ab, durch Verlust von ausdunstendem Wasser.

10. *Essigsaures Natron.*

100 Gran essigsaures Natron hatten durch sorgältiges Erhitzen 39,2 Gran verloren. Der Rückstand von 60,8 Gran in eine feuchte Atmosphäre eingeschlossen, zeigte folgende Gewichtszunahmen:

nach	dem	1.	Tage	»	14,2	Gran
»	»	2.	» aufs neue	»	10,1	»
»	»	3.	»	»	14	»
»	»	4.	»	»	3	»
»	»	5.	»	»	1,2	»
»	»	6.	»	»	0,7	»
»	»	7.	»	»	0,5	»
»	»	11.	»	»	4,4	»
»	»	12.	»	»	0,2	»
»	»	13.	»	»	0,9	»
»	»	14.	»	»	1,3	»
»	»	15.	»	»	1,6	»
»	»	18.	»	»	3,1	»
»	»	19.	»	»	1	»
»	»	20.	»	»	1	»
»	»	26.	»	»	3	»
»	»	29.	»	»	1	»
»	»	38.	»	»	3	»

Summe des absorbirten Wassers 64,2 »

Das Salz war mit dieser Wassermenge zu einer uchten körnigen Salzmasse geworden, in welcher sich ich und nach sehr ansehnliche Krystalle von essigsaum Natron gebildet hatten. Nach obiger Zeit zog es

kein Wasser mehr an, sondern nahm nun unter gleichen Umständen abwechselnd an Gewichte ab und zu. Es zieht dieses Salz daher nicht nur all seyn Krystallwasser wieder an, sondern noch über dieses hinaus $\frac{2}{3}$ desselben an Gewicht hygroskopisches Wasser.

11. *Weinsteinsaures Kali-Natron.*

100 Gran des Salzes wurden so lange im Wasserdampfbade erhitzt, bis sie an Gewicht nichts mehr abnahmen. Sie hinterliefsen 82,5 Gran. Dieser Rückstand zog in einer feuchten Atmosphäre folgende Wassermengen an:

nach der 1. Stunde	»	7	Gran
» 12 Stunden aufs neue	»	7,5	»
» dem 1. Tage	»	2,75	»
» » 2. »	»	2,25	»
» » 4. »	»	2,75	»
» » 8. »	»	4,50	»
Summe des absorb. Wassers		26,75	»

Nach Verlauf von 8 Tagen hatte dieses Salz also nicht nur seyn ganzes Krystallwasser (17,5 Gran), sondern auch noch über die Hälfte desselben an hygroskopischem Wasser angezogen. Hierauf hörte die fernere Absorption auf.

12. *Tartarus boraxatus.*

50 Gran trocknes Salz in einer feuchten Atmosphäre eingeschlossen, zogen folgende Wassermengen an:

nach den ersten 12 Stunden	»	9,5	Gran
» dem 1. Tage aufs neue	»	5,5	»
» » 2. » » »	»	4	»
» » 3. » » »	»	6	»
» » 8. » » »	»	5	»
» » 14. » » »	»	2	»
» » 20. » » »	»	1,5	»
» » 34. » » »	»	2,5	»
» » 54. » » »	»	1,5	»
» » 78. » » »	»	1	»
» » 96. » » »	»	1	»
» » 120. » » »	»	0,5	»
Summe des absorb. Wassers		40	»

Nach dieser Zeit trat keine neue Zunahme, sondern eine Abnahme des Gewichtes ein.

13. *Salzsaurer Kalk.*

50 Gran zerriebener geglüheter salzsaurer Kalk dieselbe Weise, wie die vorigen Salze, einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigten folgende Gewichtsnahmen:

nach	der	1.	Stunde		4,5	Gran
»	»	2.	»	aufs neue	1,5	»
»	»	3.	»	»	1	»
»	»	4.	»	»	2	»
»	»	12.	»	»	4,5	»
»	»	24.	»	»	7,5	»
»	dem	2.	Tage	»	11	»
»	»	3.	»	»	5	»
»	»	4.	»	»	8	»
»	»	5.	»	»	9	»
»	»	6.	»	»	6	»
»	»	7.	»	»	8	»
»	»	8.	»	»	6	»
»	»	9.	»	»	4	»
»	»	10.	»	»	4	»
»	»	11.	»	»	4	»
»	»	12.	»	»	2	»
»	»	13.	»	»	2	»
»	»	14.	»	»	3	»
»	»	15.	»	»	3	»
»	»	16.	»	»	3	»
»	»	19.	»	»	3	»
»	»	22.	»	»	2	»
»	»	26.	»	»	4	»
»	»	32.	»	»	6	»
»	»	40.	»	»	6	»
»	»	50.	»	»	4	»
»	»	96.	»	»	5	»
				Summe des absorb. Wassers	124	»

Nach dieser Zeit nahm das Salz an Gewicht nicht hr zu, sondern ab. Nach Verlauf des ersten Tages r das Salz ganz feucht und zusammengebacken; nach

dem 3. Tage war es halb zerflossen, so dafs m einen Theil Flüssigkeit abgiefsen konnte; nach d 4. Tage war es völlig zerflossen, und am 5. Ta war es eine ganz dünne flüssige Auflösung. Ohnera tet es also völlig zerflossen und aufgelöst war, w seine Anziehung zur Feuchtigkeit eben so wie be kohlensaurem Kali noch nicht befriedigt.

14. *Schwefelsaure Magnesia.*

100 Gran krystallisirte schwefelsaure Magnes verloren durch mäfsiges Glühen 43 Gran. Der Rüc stand von 57 Gran einer feuchten Atmosphäre ausg setzt, zeigte folgende Gewichtszunahmen:

nach	6	Stunden		3	Gran
»	12	»	aufs neue	6,2	»
»	24	»	»	2,9	»
nach dem	2.	Tage	»	2,2	»
» »	3.	»	»	1,7	»
» »	8.	»	»	2,5	»
» »	14.	»	»	1,5	»
» »	30.	»	»	4	»
» »	31.	»	»	1,05	»
» »	34.	»	»	0,03	»
» »	40.	»	»	3,72	»
» »	46.	»	»	2,90	»
» »	50.	»	»	1,1	»
» »	51.	»	»	1,9	»
» »	54.	»	»	3,2	»
» »	59.	»	»	6,0	»
» »	65.	»	»	0,1	»
» »	70.	»	»	0,08	»
» »	71.	»	»	0,1	»
» »	73.	»	»	0,05	»
» »	76.	»	»	0,05	»
» »	70.	»	»	0,05	»
» »	82.	»	»	0,13	»
» »	83.	»	»	0,02	»
			Summe des absorb. Wassers	44,68	»

Dieses Salz hatte also erst am 70. Tage seine

zen Gehalt an Krystallwasser absorbirt, und seine roskopische Anziehung zum Wasser ist höchst unbeutend. Das opake Ansehn des wasserleeren Salzvers verlor sich mit Zunahme der Absorption des ssers und zuletzt war das Salz vollkommen grobgepulverten Bittersalzkrystallen gleich.

15. *Alaun.*

100 Gran Alaun verloren durch Erhitzen 42,9 in Krystallwasser. Die rückständigen 57,1 Gran er feuchten Atmosphäre ausgesetzt, absorbirten an sser folgende Mengen:

nach	dem	1.	Tage	»	»	4,8	Gran
»	»	2.	»	aufs	neue	4,2	»
»	»	3.	»	»	»	4,2	»
»	»	4.	»	»	»	1,1	»
»	»	9.	»	»	»	4,4	»
»	»	12.	»	»	»	3,3	»
»	»	13.	»	»	»	2,0	»
»	»	14.	»	»	»	2,5	»
»	»	16.	»	»	»	4,1	»
»	»	17.	»	»	»	2,2	»
»	»	18.	»	»	»	1,9	»
»	»	19.	»	»	»	2,3	»
»	»	20.	»	»	»	1,7	»
»	»	21.	»	»	»	2 0	»
»	»	23.	»	»	»	2,0	»
»	»	24.	»	»	»	2,0	»
»	»	25.	»	»	»	1,8	»
				Summe des absorb. Wassers		46,5	»

Der Alaun hatte also nicht nur sein ganzes vernes Krystallwasser sondern überdem noch an $3\frac{1}{2}$ % roskopisches Wasser angezogen. Mit der Wiederziehung des Krystallwassers hatte er sein opakes sehn gänzlich verlohren, und war den gewöhnlen Alaunpulver wieder völlig gleich.

16. *Schwefelsaures Kupfer.*

Wird das durch Erhitzen eines Theils seines Krystallwassers beraubte schwefelsaure Kupferoxyd nur kurze Zeit an die Luft gestellt, so zeigt es alsbald eine sehr bemerkliche Gewichtszunahme, und die gelbliche Farbe des wasserleeren Salzes kehrt nach einiger Zeit ins weifse und endlich ins blaulichweifse zurück und hat dann ganz wieder das Ansehn des zerriebenen wasserhaltigen Salzes. 50 Gran des Salzes wurden ihres Krystallwassers beraubt und dann ebenfalls einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt. Die Absorptionsgröfsen des Wassers, welches das Salz aufnahm, waren folgende:

nach	2	Stunden	3,1	Gran
»	12	» aufs neue	6,25	»
»	18	» »	7,4	»
»	24	» »	0,1	»
»	76	» »	0,25	»
»	48	» »	0,15	»
»	62	» »	0,1	»

Summe des absorbirten Wassers 17,35 Gran

Dieses Salz hatte also fast seinen ganzen Gehalt an Krystallwasser in sehr kurzer Zeit wieder angezogen.

17. *Grünspan.*

100 Gran gepulverter Grünspan wurden im Sandbade so lange erhitzt, bei mäfsiger Wärme, bis Essigsäure zu entwickeln begann. Der Gewichtsverlust betrug 25,5 Gran. Die blaue Farbe des Salzes hatte sich in Grün umgeändert. Die rückständigen 74,5 Gran einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, zeigten folgende Gewichtszunahmen:

nach	1	Stunde	3	Gran
»	2	» aufs neue	2,25	»
»	12	» »	2,75	»
»	24	» »	2,25	»
		Latus	10,25	»

			Transport	10,25	Gran
nach dem	2.	Tage	»	3,75	»
» »	3.	»	»	3,5	»
» »	4.	»	»	3,25	»
» »	5.	»	»	2,75	»
» »	6.	»	»	1,75	»
» »	8.	»	»	1,25	»
» »	12.	»	»	3,50	»
Summe des absorb. Wassers				30,00	»

Nachdem das Salz am ersten Tage zwischen 0 und 11 Theile Wasser wieder angezogen hatte, begann es seine blaue Farbe wieder anzunehmen, die mit dem Tage der ursprünglichen sich mehr und mehr näherte, bis diese Farbe erreicht war.

Es hatte dieses Salz nicht nur sein ganzes Krystallwasser, sondern noch 4 Gran darüber an hygroskopischem Wasser angezogen.

18. *Krystallisirtes salzsaures Spiefsglanz.*

50 Gran der Krystalle zeigten in einer feuchten Atmosphäre folgende Gewichtszunahmen:

nach	1	Stunde	»	4,5	Gran
»	2	»	aufs neue	3,5	»
»	3	»	»	1	»
»	4	»	»	1	»
»	6	»	»	1,5	»
»	8	»	»	1	»
»	20	»	»	2	»
»	36	»	»	2,5	»
»	dem	2. Tage	»	2	»
»	»	3. »	»	3	»
»	»	4. »	»	3	»
»	»	5. »	»	1	»
»	»	9. »	»	2	»
»	»	12. »	»	3	»
»	»	18. »	»	3	»
»	»	22. »	»	2	»
»	»	27. »	»	2	»
»	»	36. »	»	3	»
»	»	48. »	»	4	»
»	»	70. »	»	10	»
Summe des absorb. Wassers				55	»

Nach dieser Zeit nahm die Flüssigkeit an Gewicht

wieder ab. Schon nach der ersten Stunde war Chlorid merklich feucht geworden; nach der zwe Stunde war es schon so weit zerflossen, dafs einen Theil Flüssigkeit davon abgiefsen konnte. N den ersten Tage stellte es eine dicke Flüssigkeit nach dem zweiten Tage bildete sich ein weifser N derschlag darin, dessen Menge mit der Zunahme absorbirten Wassers sich vermehrte.

19. *Weinsteinsaures Spiefsglanzoxydul-Kali.*

50 Gran dieses Salzes wurden auf dem *Wur* schen Wasserdampfapparate einige Zeit einer Tem ratur von 60° R, ausgesetzt. Sie hatten dadu 1 Gran an Gewicht verloren. Nach 18 Stunden hatten sie nicht nur jenen 1 Gran Wasser, sond 0,5 Gran mehr aus einer feuchten Atmosphäre angi gen; denn das Salz wog nach jener Zeit 50,5 Gra

20. *Schwefelsaures Eisenoxydul.*

100 Gran krystallisirter Eisenvitriol wurden d mäfsiges Erhitzen seines Krystallwassers bera Sie hatten dadurch an Gewicht 44,75 Gran verlo Die rückständigen 55,25 Gran hatten an Wasser gende Mengen aus einer feuchten Atmosphäre wi angezogen:

nach	1	Stunde	»	2,25	Gran
»	2	»	aufs neue	1,75	»
»	3	»	»	1,25	»
»	12	»	»	3,25	»
»	24	»	»	5,25	»
»	2	Tagen	»	5,0	»
»	3	»	»	5,0	»
»	4	»	»	4,5	»
»	5	»	»	4,75	»
»	6	»	»	3,75	»
			Latus	36,75	»

		Transport	36,75	Gran
nach	7 Tagen	»	2,5	»
»	8 »	»	1,5	»
»	10 »	»	3,5	»
»	11 »	»	2,75	»
»	13 »	»	3,75	»
»	14 »	»	2	»
Summe des absorb. Wassers			52,75	»

Dieses Salz hatte also nach 14 Tagen nicht nur n ganzen Gehalt an Krystallwasser sondern auch $\frac{1}{6}$ dessen Gewichts an hygroskopischem Wasser rbirt. Dieser Punct scheint indefs noch nicht die ze zu seyn. Die Zersetzungen aber, welche das mit der Zeit erleidet, machen die Resultate un- r, weifshalb diese Reihe nicht noch länger fortge- : werde, auch wurde das Salz nicht bis zum ganzen ste seines Krystallwassers entwässert, um eben- keine Zersetzung des Salzes zu veranlassen. Wenn alz so lange erhitzt wird, bis ein darüber gehaltenes chtetes Lackmuspapier sich zu röthen beginnt, so t man in der Regel Verluste zwischen 47,5 bis

Ein so weit entwässertes Salz, welches durch zen 47,75% verloren, mithin 52,35 Rückstand rlassen hatte, erlitt, den Absorptionsversuchen un- orfen, folgende Zunahmen an Wasser:

nach	12 Stunden	»	10,25	Gran
»	24 »	aufs neue	7,5	»
»	2 Tagen	»	6,75	»
»	3 »	»	3,5	»
»	4 »	»	4,25	»
»	6 »	»	7	»
Menge des absorb. Wassers			39,25	»

Hier wurde der Versuch unterbrochen. Die rptionsgröfse des vorigen Versuches gab für diese von 6 Tagen 34,25 Gran. Hier bei dem letzten

Versuche war in derselben Zeit eine merklich grö Menge Wasser absorbirt worden als in dem er wo das Salz nicht so weit entwässert worden war. scheint dieses sehr dafür zu sprechen, dafs die erst Antheile Wasser schneller aufgenommen werden die letztern.

21. *Schwefelsaures Cadmium.*

25 Gran wasserleeres Salz, den Absorptions suchen unterworfen, zeigten folgende Gewichts nahmen:

nach	6 Stunden	»	2 Gran
»	18 »	aufs neue	3,5 »
»	24 »	»	2 »
»	2 Tagen	»	3,5 »
»	4 »	»	4 »
»	10 »	»	3 »
»	20 »	»	2 »
»	34 »	»	1 »
»	56 »	»	2 »
»	88 »	»	2 »
»	108 »	»	1 »
»	128 »	»	2 »
»	138 »	»	2 »
»	168 »	»	2 »
»	176 »	»	1 »
»	198 »	»	1 »
»	220 »	»	1 »

Summe des absorb. Wassers 35 Gran

Nach dieser Zeit nahm das Salz an Gewicht w der ab.

22. *Schwefelsaures Zink.*

100 Gran schwefelsaures Zinkoxyd verlor durch Erhitzen 36 Gran Krystallwasser. Der Rüc stand von 64 Gran wurde auf die bemerkte Weise d Einwirkung einer feuchten Atmosphäre blofsgeste Es zeigten sich in den beibemerkten Zeiten folge Gewichtszunahmen:

nach dem	1.	Tage	»	17,1	Gran
» »	2.	»	aufs neue	7,9	»
» »	3.	»	»	6,5	»
» »	4.	»	»	3,5	»
» »	5.	»	»	1,0	»
» »	6.	»	»	1,0	»
» »	7.	»	»	0,5	»
» »	8.	»	»	0,3	»
» »	9.	»	»	0,2	»
» »	10.	»	»	0,3	»
» »	11.	»	»	0,1	»
» »	12.	»	»	0,1	»
» »	13.	»	»	0,1	»
» »	14.	»	»	0,2	»
» »	15.	»	»	0,1	»
» »	16.	»	»	0,1	»
» »	17.	»	»	0,1	»
» »	18.	»	»	0,2	»
» »	19.	»	»	0,2	»
» »	20.	»	»	0,2	»
» »	21.	»	»	0,1	»

Summe des absorb. Wassers 59,8 Gran

Dieses Salz hatte also aufser seinem Krystallwas- noch 3,8 Gran Wasser mehr angezogen.

23. *Essigsaures Zink.*

100 Gran essigsaures Zink verloren durch Erwmen 23 Gran. Der Rückstand von 77 Gran den sorptionsversuchen unterworfen, zeigte folgende wichtszunahmen:

nach dem	1.	Tage	»	4,9	Gran
» »	2.	»	»	1,2	»
» »	3.	»	»	2,7	»
» »	4.	»	»	1,7	»
» »	5.	»	»	2,6	»
» »	6.	»	»	0,9	»
» »	7.	»	»	1,0	»
» »	8.	»	»	1,2	»
» »	9.	»	»	1,1	»
» »	10.	»	»	0,7	»
			Latus	18,0	»

			Transport	18,0	Gran
nach dem	11.	Tage	»	1,1	»
» »	12.	»	»	1,0	»
» »	15.	»	»	1,6	»
» »	16.	»	»	1,0	»
» »	18.	»	»	0,5	»
» »	19.	»	»	0,5	»
Summe des absorb. Wassers				23,7	»

Dieses Salz zieht also ebenfalls seinen ganzen Gehalt an Krystallwasser wieder an. Seine hygroskopische Anziehung ist aber nur gering.

Die vorstehenden Versuche zeigen uns deutlich, dafs nicht nur die sogenannten hygroskopischen Körper und Salze, sondern auch diejenigen Salze, welche nicht zu den hygroskopischen gerechnet werden und welche krystallisiren, die Eigenschaft haben, den Wasserdunst aus der Umgebung an sich zu ziehen und mit sich zu verbinden. Besonders ist dieses der Fall, wenn sie ihres Krystallwassers beraubt sind. Sie ziehen dasselbe nach und nach vollständig aus einer feuchten Atmosphäre wieder an, erhalten ihren durchsichtigen oder durchscheinenden, oder gefärbten Zustand wieder, ein grob körniges krystallinisches Ansehn, und sind überhaupt nicht mehr von dem gröblich gepulverten wasserhaltigen krystallisirten Salzen zu unterscheiden.

Ueber den Gang dieser Absorptionen läfst sich im Allgemeinen bestimmen, dafs die wasserleeren oder entwässerten Salze anfangs di gröfseste Absorptionskraft besitzen, oder in einer gegebenen Zeit die gröfseste Menge Wasser absorbiren; dann aber nach und nach mit verminderter Intensität auf ihre Umgebung wirken, so wie sie sich dem Sättigungszustande nähern, so dafs sie zuletzt in grofsen Zeiträumen stets nur kleine Men-

gen Wasser aufnehmen. Auffallend ist es aber, dafs manche Unregelmäfsigkeiten hier zwischen eintreten, indem, wenn eine gewisse Zeit hindurch nur kleine Mengen Wasser absorbirt wurden, plötzlich die Absorption wieder wachsen kann. Es traten aber eine grofse Menge Umstände ein, welche verhinderten zu bestimmen, ob dieses etwas mehr als zufälliges sey, und nicht darin liege, dafs dann und wann bei zufälliger Erneuerung der Oberfläche des Salzpulvers vielleicht eine noch nicht mit Wasser gesättigte Oberfläche der feuchten Luft dargeboten werde. Die Aufnahme des hygroskopischen Wassers ist ebenfalls in gewissen Gränzen eingeschlossen, nach welcher sie nichts Neues mehr aufnehmen, sondern vielmehr, je nach den atmosphärischen Veränderungen, solches zum Theil wieder verlieren und wieder anziehen, wenn sie der Luft ausgesetzt sind.

(Fortsetzung folgt.)

Berlinerblau.

Einige Versuche über Vincent's Zersetzung des Berlinerblau durch Stärkmehl,

von

Friedrich Wach, *)
Mitglied des physikalischen Seminars zu Halle.

In einem der letztern Hefte dieses Jahrbuches (1827. II. 357.) wurde (bei Gelegenheit der Mittheilung von *Elsner's* interessanter Entdeckung des in mehrfacher Beziehung merkwürdigen Verhaltens der Arseniksäure zu verschiedenen Zuckerarten) von dem einen der Herausgeber dieser Zeitschrift dem H. Professor *Schweigger-Seidel,* der Erfahrung hiesiger Stärkefabricanten gedacht, dafs Weizenstärke sich

*) Diese Versuche sind allerdings blofs als Einleitung zu andern damit zusammenhängenden zu betrachten, und es würde daher ihre Mittheilung verschoben worden seyn, wenn sie nicht an das sich anreihten, was in diesem Jahrgange vorliegender Zeitschrift (B. II. S. 357.) zur Sprache kam, als von *Elsner's* interessanter Entdeckung die Rede war. Auch gewisse locale Beziehungen, woraus zum Theile diese Versuche hervorgingen, geben zu dieser vorläufigen Mittheilung Veranlassung, oder entschuldigen sie wenigstens. Beiläufig werde hier noch erwähnt, dafs die Versuche *Elsner's* über die merkwürdige Färbung der Arseniksäure durch den Zucker zu ihrem gröfsten Theile gleichfalls im physikalischen Seminar wiederholt und ganz ähnliche Resultate erhalten wurden. Die Aehnlichkeit der klaren syrupartigen Flüssigkeit mit dem schönsten Himbeersafte ist auffallend und im hohen Grade täuschend; nur mufs die Säure in etwas concentrirter Form angewandt werden, wenn diese Färbung schnell eintreten soll. Diese Farbe verliert aber bald ihre Reinheit und wird braunroth, wie *Elsner* früher schon angab, ohne dafs die Flüssigkeit von ihrer Klarheit verliert. Das Licht scheint ohne besondere Wirkung auf diese Erscheinung zu seyn.

nicht eigene zu dem (meist mit Berlinerblau ver-
etzten) Neublau, wohl aber Kartoffelstärke. Man
lurfte um so eher berechtigt seyn, diesen Um-
tand von einem zersetzenden Einflufs abzuleiten,
velcher von der Weizenstärke auf das Berlinerblau
usgeübt werde, als ein französischer Apotheker, *Vin-
ent*, vor mehreren Jahren schon, (*Journ. de Pharm.*
n. 1818. S. 325) Erfahrungen bekannt gemacht hatte,
urch welche jener vermeintlich zersetzende Einflufs
s bestimmte Thatsache bezeichnet zu werden schien.
a nun kein Grund vorhanden, in *Vincent's* Angaben
lifstrauen zu setzen, so war, bei Berücksichti-
ng der ebengenannten Erfahrungen unserer Stärke-
bricanten, auch der Gedanke natürlich, dafs nicht
wohl das Amylon es seyn möge, welches jene Zer-
tzungen bewirke, sondern der Gehalt der Weizen-
ärke an Kleber, der schon anderweitig sich als ein
räftiges chemisches Agens genugsam bewährt hat.

Diese Ansicht bedurfte indefs einer Prüfung,
ie den Mitgliedern des physikalischen Seminars em-
fohlen und von mir übernommen wurde.

Da jedoch meine Versuche von den Erfahrun-
en *Vincent's* abweichende Resultate gaben: so wird
hier an seinem Platze seyn, bevor ich zur Darle-
ng derselben übergehe, dasjenige vorauszuschicken,
as uns von *Vincent's* Versuchen bekannt geworden
. Und da es mir nicht gelang, die Originalmittthei-
g selbst nachsehn zu können, weil der Band des
rn. de Pharm., in welchem diese sich befindet, zufäl-
er Weise hier fehlte: so hielt ich es für zweckmäfsig,
e Uebersetzung, welche in *Dingler's* polytechnischem
urnale (Jahrg. 1820. Bd. I. S. 110) davon gegeben

worden, mit vollständiger Genauigkeit, hier vorzulegen, um dem Leser die Vergleichung derselben mit derjenigen Mittheilung, welche in dieser Zeitschrift (ält. R. Bd. XXIX. S. 87) davon sich befindet, zu erleichtern, und ihm so die Ueberzeugung zu verschaffen, dafs hier wenigstens nicht von Mifsverständnissen, bei einem scheinbar höchst einfachen Versuche, die Rede sey, sondern vielmehr *Vincent's* Angaben einer Berichtigung, oder doch näheren Bestimmung nothwendig bedürfen.

„Herr *Vincent*, ein Apotheker in Frankreich," heifst es in *Dingler's* Journal, „hat folgende interessante Thatsache bekannt gemacht. Wenn man vier Theile Stärke und einen Theil Berlinerblau in einem Mörser zusammenreibt und das Gemisch in einer beträchtlichen Menge Wasser kocht, so bekommt die Flüssigkeit, noch ehe sie den Siedepunct des Wassers erreicht, eine grüne Farbe; hernach wird sie braun und es bleibt ein Niederschlag zurück, welcher seine blaue Farbe nicht wieder erlangt, selbst wenn man ihn mit einer Säure behandelt. Die Flüssigkeit aber hat die Eigenschaft, ein sehr schönes Berlinerblau zu bilden, wenn sie mit einer Auflösung des schwefelsauren Eisens, die mit einem gleichen Volum einer Chlorinauflösung vermischt ist, behandelt wird. Beim Abdampfen der Flüssigkeit bleibt *keine* kleisterartige Substanz zurück; wird sie aber auf ein kleines Volum concentrirt, so giebt sie nach dem Abdampfen eine kleberige Substanz, welche an der freien Luft austrocknet und im Wasser leicht auflöslich ist. Das Stärkmehl ist also gänzlich verändert und in eine

gummiartige Substanz umgebildet worden.“ *) So lautet die Nachricht von *Vincents* Entdeckung. Je einfacher diese Versuche im ersten Augenblick erschienen, desto mehr überraschte es mich, ganz entgegengesetzte Resultate zu erhalten.

Zuerst kochte ich, der vorstehenden Angabe gemäfs, eine Mischung von einem Quentchen reinen, zu diesem Zwecke frisch bereiteten, noch feuchten Berlinerblau und einer halben Unze Weizenstärke mit einem Maafse destillirten Wassers in einer Porcellanschale. Beide Substanzen wurden, wie *Vincent* verlangt, zuvor in einer Reibschaale auf das sorgfältigste zusammengerieben. Aber die Mischung änderte, zu meiner nicht geringen Verwunderung, selbst nach mehrstündigem Kochen, *die ihr eigenthümliche blaue Farbe durchaus nicht auffallend*, abgesehn davon, dafs über Berlinerblau kochendes Wasser stets eine grünlichgelbe Färbung annimmt, wovon nachher. Indefs es hätte die Mischung, nach *Vincent's* Erfahrung, schon vor dem

*) Herr Professor *Buchner* machte hierzu folgende Bemerkung, die mitgetheilt werden mufs, da Hr. Prof. *Schweigger-Seidel* an oben bezeichnetem Orte dieselbe gleichfalls berührt hat. „Wenn das Berlinerblau,“ bemerkt *Buchner*, „mit einer verhältnifsmäfsig geringern Menge Stärkemehl behandelt wird, so ist die Veränderung nicht so auffallend. Die Berlinerblau-Fabricanten pflegen bekanntlich die gewöhnliche Sorte Berlinerblau mit Stärkekleister zu versetzen und die Masse hierauf zu trocknen. Hierbei scheint weder das Berlinerblau, noch das Stärkemehl eine auffallende Veränderung zu erleiden. Der Stärkekleister, wenn er für sich eingetrocknet wird, hinterläfst eine durchscheinende traganthartige Substanz, welche im Wasser zwar aufquillt, aber nicht mehr vollständig auflöslich ist. Das Nämliche ist auch der Fall mit dem Stärkmehle, welches sich im gewöhnlichen Berlinerblau befindet; man kann diesen eingetrockneten Kleister weder durch kochendes Wasser, noch durch verdünnte Säuren wegbringen. Mit Kalien darf man die Masse nicht behandeln, weil diese zersetzend auf das Berlinerblau selbst einwirken.“

Kochen in Grün und nach sehr kurzer Zeit in Braun übergehen sollen. Eben so wenig schien die Stärke selbst*) eine Umwandlung erlitten zu haben, obgleich die Flüssigkeit, aus Gründen, von denen gleich nachher die Rede seyn soll, mit schwefelsaurem Eisenoxyduloxyd einen reichlichen Niederschlag von Berlinerblau gab.

Der erste Gedanke, der sich mir aufdrängte, war, die von *Vincent* beobachtete Zersetzung möge, wie schon vorher vermuthet, nicht von dem Amylon, sondern von dem darin enthaltenen Kleber herrühren, mit welchem die von *Vincent* angewandte Stärke vielleicht in höherem Grade verunreinigt seyn konnte, als die meinige. Ich wiederholte daher den nämlichen Versuch, indem ich, anstatt des Amylons, geradezu feines Weizenmehl dazu anwandte, welches doch offenbar als die kleberreichste Stärke betrachtet werden mufs. Aber auch hier brachte ein mehrstündiges Kochen keine Veränderung des Berlinerblau hervor, auch dann nicht, wenn ich die Quantität des Wassers bis auf sechs und acht Maafs vermehrte.

Wenn gleich nach diesen fehlgeschlagenen Versuchen *Vincent's* schon in chemische und technische Lehrbücher übergegangene Angabe **) mir verdächtig

*) Diefs stimmt überein mit dem, was Herr Professor *Buchner* in der auf voriger Seite mitgetheilten Anmerkung über die angebliche Veränderung der Stärke in Gummi gesagt hat. In der That aber bleibt es bei genauerer Betrachtung dessen, was von *Vincent's* Versuchen mitgetheilt worden, unbestimmt, ob dort nicht die Rede von der Stärke-Flüssigkeit sey, die nach der Behandlung mit dem Chlor zurückblieb, von welchem bekanntlich die Stärke, wenn auch nicht in Gummi umgewandelt, doch anderweitig bedeutend in ihrer Natur verändert wird.

**) Vgl. *Fechner's* Repertorium der organischen Chemie B. I. Abth 2. S. 737. — *Leuchs* vollständige Farben - u. Färbekunde B. II. S. 236.

wurde, so schien mir doch folgender Umstand noch einer besonderen Aufmerksamkeit werth.

So oft ich nämlich Berliner-Blau auf angegebene Weise gekocht hatte, (ich mochte nun käufliches, oder besonders dazu bereitetes und wiederholt ausgewaschenes angewandt haben) zeigte die Flüssigkeit stets, je nach ihrer Verdünnung, eine mehr oder weniger gesättigte, grünlichgelbe Färbung. Man darf sich nur an die zuerst wohl von *Berthollet* beobachtete,*) neuerdings von *Hollunder* wieder zur Sprache gebrachte**) Erfahrung erinnern: *dafs bei Fällung des Berlinerblau stets eine gewisse Menge des Fällungsmittels, des eisenblausauren Kali, in Verbindung mit dem eisenblausauren Eisenoxyduloxyde, niederzufallen pflege, welches sich nur schwierig durch Auswaschen mit kaltem Wasser davon entfernen läfst,* — um die wahre Ursache dieser Färbung zu erkennen; und der reichliche Niederschlag von Berlinerblau, welchen die Flüssigkeit unter diesen Umständen, wie bereits oben erwähnt, mit oxydirter Eisenlösung hervorbrachte, erklärt sich sonach leicht.

Nun aber hat *Hollunder* ***) auch auf die, allen praktischen Berlinerblaufabricanten längst bekannte, Thatsache von neuem aufmerksam gemacht, *dafs ein Theil des eisenblausauren Kali bei der Siedhitze des Wassers schon* zersetzt werde. Versuche, welche ich über diesen Gegenstand anstellte, stimmten in sofern mit *Hollunder's* Angabe überein, als beim Kochen des eisenblausauren Kali in *offenen* Gefäfsen in der That Ammoniak sich entwickelte; beim Sieden in verschlossenen Gefäfsen aber

*) *Crell's* chem. Ann. 1795. I. S. 73 ff.

**) *Kastner's* Archiv 1826. B. IX. S. 366 ff.

***) A. a. O. S. 361.

gab das aufgefangene Destillat einen starken Geruch nach Blausäure zu erkennen, und zu gleicher Zeit enthält es eine nicht unbedeutende Menge eines krystallisablen Salzes, welches mit salzsaurem Eisenoxyd einen dunkelblauen Niederschlag gab, mit kaustischen Alkalien *kein* Ammoniak entwickelte, auch unzersetzt blieb beim Abdampfen. Es war eisenblausaures Kali, das bei der Vorsicht, mit welcher die Destillation geleitet worden war, nicht blofs übergespritzt seyn konnte, sondern von den Wasserdämpfen übergeführt worden seyn mufste. Wiederholte Versuche gaben jederzeit die nämlichen Resultate. Beiläufig werde noch bemerkt, wie es nicht unwahrscheinlich sey, dafs das Ammoniak, welches bei dem Kochen in freier Luft sich entwickelt, herrühre von der in ihrem Entbindungsmomente durch den Einflufs der Luft zersetzten Blausäure, die ihrerseits wiederum durch die Wasserdämpfe abgeschieden worden; — eine Erscheinung, der wir eine ganze Reihe analoger Thatsachen an die Seite stellen könnten, und die sicherlich, was auch *Hollunder* hervorhebt, selbst der praktischen Techniker Aufmerksamkeit verdient.

Der Rückstand in der Retorte reagirte, wie sich erwarten liefs, stark alkalisch, obwohl zum Versuch ein vollkommen neutrales blausaures Kali angewandt worden war. Gemäfs den vorgelegten Thatsachen sollte man erwarten, dafs Berlinerblau, welches wie gewöhnlich noch einen Antheil blausauren Kalis enthält, sich durch blofses Kochen mit Wasser müsse zerlegen lassen. Bei dem Kochen wird nämlich das blausaure Kali zersetzt werden und das freigewordene Alkali auf das Berlinerblau einwirken, indem es ihm

nen Theil seines Blausäuregehalts entzieht. Sonach cheint es, als ob das Spiel dieser wechselseitigen Zergungen, durch anhaltendes Kochen, bis zur Zerstöung der letzten Spur von Berlinerblau sich werde rtsetzen lassen. Indefs gleiche Theile Pariserblau nd eisenblausaures Kali (von jedem 3j) wurden mit elem Wasser (1 Maafs) mehrere Stunden lang gekocht, ohne das gehoffte Resultat zu geben. Und s ich Pariserblau (3ij) für sich mit destillirtem Vasser (℥iv) in einem verschlossenen gläsernen Desllations-Apparate kochte, trat natürlich um so weiger eine merkbare Zersetzung ein, obwohl Spuren it den Dämpfen übergeführten blausauren Kalis im estillate wahrgenommen wurden. Auch in einer ffenen Schale kochte ich einige Gran Pariserblau mit Vasser, dem etwas eisenblausaures Kali zugesetzt war, hne die Zersetzung bewirken zu können. Wenn also uch wirkliche Einwirkung Statt findet: so kann sie ei dem unlöslichen Berlinerblau nur sehr langsam erolgen. Viel rascher aber tritt sie ein bei dem durch las Filtrum gegangenen auflöslichen Berlinerblau, welches bekanntlich für sich unverändert bleibt beim Kochen. Denn dieses wird durch ein eben nicht lang nhaltendes Kochen mit Wasser, dem etwas blausaues Kali beigefügt ist, in der That zersetzt, wie ich nich durch mehrere Versuche überzeugt habe. Nun wird auflösliches Berlinerblau *) erhalten, wenn man isenblausaures Kali mit schwefelsaurem Eisenoxydul ällt und der entstehende weifse Niederschlag sich an er Luft in Berlinerblau verwandelt. Leicht kann also

*) Vgl. die Abhandlung von *Berzelius* über eisenhaltige blausaure Salze im vorlieg. Journ. 1820. oder B. XXX. d. ält. Reihe S. 84. 85.

bei dem gewöhnlichen Verfahren Berlinerblau zu bereiten, eine Mischung des löslichen und unlöslichen Berlinerblau entstehen, mit unzersetztem Blutlaugensalze verbunden, wenn letzteres im Ueberschusse beigefügt wurde. Hatte nun *Vincent* eine solche Mischung vor sich: so konnte diese schon durch bloſses längeres Kochen selbst ohne Einwirkung des Stärkmehls, wenigstens zum Theile, zersetzt werden.

Diese Betrachtung veranlafste noch eine andere. In der Gegend von Dresden (wo ich früherhin eine Zeit lang in einer chemischen Fabrik angestellt war) giebt es einige Brunnen, deren Wasser von dasigen Fleischern zum Garkochen ihrer Blutwürste gesucht wurde, weil es denselben eine grüne Farbe ertheilt, worauf von mehreren, als Küchenleganz, ein besonderer Werth gelegt wurde. Diese grüne Färbung rührte von einem geringen Natrongehalte jener Brunnen her, welche sehr wahrscheinlich mit den böhmischen Mineralquellen auf irgend eine Weise zusammenhangen. *) Es ist nicht angegeben, in welcher Gegend Frankreichs *Vincent* sich aufhält — man weifs aber, dafs das südliche Frankreich, insbesondere die Auvergne, reich ist an natronhaltigen Quellen. Bei dem Mangel genauerer Angaben in der obenangeführten Notiz, wäre vielleicht die Vermuthung erlaubt, *Vincent's* Stärkmehl, oder Wasser, sey mit Natron ver-

*) Die Eigenschaft des Blutes, mit ätzenden Alkalien sich grün zu färben, ist im gewöhnlichen Leben längst bekannt. In einigen Gegenden Deutschlands wird aus Ochsenblut und Kalk eine wohlfeile, dauernde, grüne, Firnifs ähnliche Farbe zum Anstreichen von Gartenstaketen u. s. w. bereitet. Vgl. die Beobachtungen von *Berzelius* über die Wirkung der Alkalien auf den Farbestoff des Bluts im vorlieg. Journ. ält. Reihe B. IX. S. 388.

reinigt gewesen, wodurch die eben muthmaſslich genommene Zersetzung durch überflüssiges blausau- s Kali hätte verstärkt werden können.

Zu erinnern ist noch, daſs ich Stärkmehl mit ei- m groſsen Ueberschusse von Berlinerblau behandelt, d dann die warme durchfiltrirte Flüssigkeit mit Io- ıalkohol geprüft habe. Immer erfolgte die blaue rbung überaus stark, und die Stärke (Weizenstärke, r ich mich vorzugsweise bediente) war also nicht Gummi verwandelt, wie *Vincent* annimmt.

Es bleibt jetzt also nur noch übrig einige Worte sagen über die im Anfange dieser Notiz er- ihnte Erfahrung hiesiger Stärkefabricanten, die ıublaubereitung aus Indig, Berlinerblau und Weizen- rke betreffend, welche Veranlassung gab zu diesen ıersuchen. Was bisher dargelegt wurde deutet darauf ı, daſs hier nicht die Rede seyn könne von einer ırsetzung des Berlinerblau durch Weizenstärke. Zur naueren Prüfung dieses Umstandes wurde aber den- ch eine Art unechten Neublau dargestellt aus be- mmten Mengen Berlinerblau, sowohl mit Weizen- ı mit Kartoffelstärke. Auffallend schön, von einer sehr ınkeln und glänzenden Farbe, fiel das mit Kartoffel- ärke bereitete Neublau aus, aber es war äuſserst öcklich und leicht zerreiblich. Das mit Weizenstär- ı bereitete hatte mehr Festigkeit, aber eine ungleich ihtere, weniger glänzende und minder reine Farbe. deſs findet das nämliche Verhältniſs auch Statt bei htem Neublau aus Indig, je nachdem Weizen- oder rtoffelstärke dazu angewandt wird. Und schon hier- s allein erhellt, daſs nicht Zersetzung des Berli- rblau Ursache dieser Erscheinung seyn könne;

vielmehr mufs dieselbe auf ähnlichen Grund zurückgeführt werden, wie die verschiedene Deckbarkeit der Farben, und zwar insbesondere auf die Structurverhältnisse beider Stärkearten. Die Kartoffelstärke ist durchscheinender und glänzender, die Weizenstärke ist undurchsichtiger und matter von Farbe. Schon hieraus erklärt sich jener Unterschied zur Genüge. An und für sich ist aber die Kartoffelstärke ihres schwachen Zusammenhanges wegen (was allerdings zum Theil abhangen mag vom mangelnden Klebergehalte) gleichfalls untauglich zur Neublaubereitung; jedenfalls mufs also eine gewisse Quantität Weizenstärke als Bindungsmittel hinzugefügt werden, wenn das Präparat in Tafelform, wie man es im Handel zu verlangen gewohnt ist, dargestellt werden soll, was auch von den hiesigen Fabricanten wirklich geschieht.

Während ich nun schon alle Hoffnung aufgeben wollte, etwas auch nur einigermafsen Befriedigendes über das Verhältnifs des Stärkmehls zum Berlinerblau sagen zu können, das zur Aufklärung dessen, was *Vincent* beobachtet hatte, dienen möchte, fand ich im Lehrbuche der Chemie *) von *Berzelius* folgende für meinen Zweck beachtungswerthe Stelle, wodurch *Vincent's* Beobachtung bestätiget zu werden schien.

„Man bereitet eine Verbindung von Stärke mit Berlinerblau von einer schönen mittelblauen Farbe, die sehr hoch geschätzt wird, aber deren Bereitung unbekannt ist. Kocht man sie im Wasser, so löst sich die Stärke auf, und die Masse wird kleisterähnlich und grün. Durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure kann

*) S. *Wöhler's* Uebersetzung desselben B. II. Abth. 2. S. 70

ie Stärke ausgezogen werden, ohne dafs die blaue Far-
ı zerstört wird.“

Das im Handel sogenannte Neublau kann hier
ımöglich gemeint seyn. Denn abgesehn davon, dafs
e Bereitungsart des Neublau keinesweges unbekannt
t: so wird auch das aus Berlinerblau bereitete Neu-
au gar nicht hoch geschätzt, sondern blofs das mit
ıdig bereitete, während der Zusatz von Berlinerblau
s eine Verfälschung des Fabricates gilt. Wirklich
ergiefst man auch dieses Neublau, um es in den Haus-
altungen zu benützen, blos mit *kaltem* Wasser, da-
it das Indigblau ausgezogen werde, während das
eigesetzte Berlinerblau unaufgelöst zurück bleibt.
ffenbar nämlich würde die Reinheit des Indigblau
iden, wenn man das Neublau kochen wollte, wo-
ei das Stärkmehl sich auflösen, und wenn das Neu-
au mit Berlinerblau versetzt war, dieses schweben
eiben würde in der Stärkeauflösung. Die Farbe ist
ann unrein und zieht ins Grüne, während die reine
ıdigfarbe ins Violette zieht.

Jene Verbindung von Stärke und Berlinerblau,
n welcher *Berzelius* redet, deren Bereitungsart, wie
ausdrücklich hervorhebt, noch *unbekannt* ist, und
e gegenwärtig meines Wissens im Handel bei uns
ch nicht vorkommt, mufs aber nothwendig auch
ne ganz andere seyn, als die, welche *Buchner* in
r Note S. 447 anführt. Wenn jene Verbindung bei
m Kochen grün wird, so liefse sich solches freilich
m gemäfs nothdürftig erklären, was S. 449 gesagt
urde; jedoch es ist nicht zu leugnen, dafs über-
upt die Bedingungen, unter welchen bei der Ver-
ndung des Eisens mit Blausäure zuweilen eine grüne

Farbe hervortritt, oder Berlinergrün gebildet wir
Berlinerblau, noch nicht vollständig entwickelt
Schon von dieser Seite verdient also dieser Gege
noch weiter untersucht zu werden. Ich nahm
Vincent's Versuche wieder vor aus einem ande
sichtspuncte. Entscheidender meinte ich müfst
selben ausfallen, angestellt mit im *reinem* Wass
löslichen Berlinerblau, das nicht allein in theoreti
sondern auch in technischer Beziehung besonde
achtung verdient, und woraus vielleicht jenes
cat, dessen *Berzelius* erwähnt, bereitet wird.
auch wenn ich im reinen Wasser vollkomme
aufgelöstes Berlinerblau mit gemeiner, vorzug
hier im Handel vorkommender Weizenstärke
sie zu Halle in so grofser Menge fabricirt wird)
te und dieses Stärkmehl noch dazu in gröfseren
hältnisse beisetzte, als *Vincent* verlangt: so
dennoch die blaue Farbe selbst nach wiederh
wohl stundenlangem, Kochen ganz unverä
Merkwürdig genug aber erfolgte diese Farben
rung sehr rasch, als ich mich der Kartoffelstär
diente, welche ich mir selbst zu diesem Z
frisch bereitet hatte. Der Gehalt an Kleber i
Weizenstärke scheint also der Einwirkung vie
hinderlich zu seyn, wenn nicht andere weiter
tersuchende Verhältnisse hier obwalten. Die
rige Auflösung der Kartoffelstärke, zuerst durc
gesetztes auflösliches Berlinerblau, von schöne
telblauer Farbe, wurde bei der Erhitzung bald
grün, welche Farbe jedoch nicht, wie *Vincent*
in die braune überging, sondern immer *heller*
dann *gelblich* wurde, und zuletzt in dem Grad
schwand, dafs die Auflösung wasserhell erschie

Viel schwerer gelingt der Versuch, wenn man emeines unauflösliches Pariser Blau, wie es im Han- el vorkommt, anwendet, und man darf wenigstens, m die Einwirkung zu erleichtern, sich nicht begnü- en, das Pulver blofs fein zu reiben, sondern mufs es uch schlemmen, und allein die im Wasser, nach Ab- atz der gröberen, schwebend bleibenden, zartesten heile mit einem Ueberschusse von Kartoffelstärke ehandeln. In der That aber wage ich noch nicht ganz u entscheiden, ob im Wasser unlösliches Berliner- au wirklich durch Kartoffelstärke zersetzt werde. enn bei der gewöhnlichen Bereitungsart des Berli- erblau mit schwefelsaurem Eisenoxydul ist gewöhn- h in reinem Wasser lösliches Berlinerblau mit un- slichem vermischt. Indefs da das auflösliche Berli- erblau durch einen kleinen Zusatz von Säure oder n Salzen gefällt wird, so erscheint es ohnehin blofs flöslich, wenn jede Spur von Säure oder Salz aus- waschen. Und selbst wenn durch anhaltendes, oft iederholtes Auswaschen die letzten Spuren eines Säu- - oder Salz-Gehaltes entfernt sind, geht das auf- sliche Berlinerblau zuweilen dennoch nicht durch s Filtrum, welches von den unlöslichen Theilchen m undurchdringlich gemacht wird. Man mufs dann n ganzen Niederschlag abwaschen vom Filter, da- it die unlöslichen Theile sich theilweise wenigstens setzen, worauf die oben stehende Flüssigkeit mit höner blauer Farbe durch das Filtrum geht. Nimmt an an, wie ich gleich anfänglich vermuthete, dafs *ncent* mit einem Berlinerblau gearbeitet hat, das ei- n grofsen Gehalt auflöslicher Theile in sich schlofs: läfst sich seine Beobachtung verstehen, und auch

die braune Färbung der Flüssigkeit, welche er wahrnahm, erklärt sich durch die unzersetzten, oder doch nur sehr unvollkommen zersetzten unlöslichen Bestandtheile, welche die Farbe trübten. Es ist allerdings noch die Frage, welche Art der Umänderung mit dem Berlinerblau und der Kartoffelstärke bei diesem Processe vorgehe. Indefs ist nun wenigstens der Weg gebahnt zur weiteren und leichteren Untersuchung dieses Gegenstandes, welche er in mehr als einer Beziehung so sehr verdient.

Um übrigens diese eben beschriebenen Erscheinungen auf eine bequeme und angenehm in die Augen fallende Weise darzustellen, kann folgendes Verfahren empfohlen werden.

Man nehme zwei Tassen und bringe in die eine wenige (etwa zwölf) Gran Weizenstärke, in die andere eben so viele Gran Kartoffelstärke, und fülle die Tassen dann etwa halb voll mit destillirtem Wasser, um (unter Umrühren der Stärke mit einem Glasstäbchen in jeder Tasse) das Wasser bequem bis zum Aufwallen erhitzen zu können. Nun giefse man aus einer graduirten Röhre einzelne kleine Maafstheile von auflöslichem Berlinerblau in jede Tasse. Die kochend heifse Weizenstärkelösung wird sogleich blau werden, während eben so schnell die Farbe der zur heifsen Kartoffelstärkelösung gegossenen gleich grofsen Antheile des löslichen Berlinerblau verschwindet. Bald aber wird es nöthig seyn, wenn ungefähr ein Kubikzoll von Berlinerblaulösung zugegossen wurde, die Kartoffelstärkelösung aufs Neue zu erhitzen, um die Farbe gänzlich verschwinden zu machen, während dagegen die Weizenstärkelösung, so lange sie auch mit lösli-

chem Berlinerblau gekocht werden mag, unverändert ihre blaue Farbe beibehält. Der Versuch, in der Art angestellt, hat etwas Ueberraschendes, und zeigt einen bisher nicht geahneten sehr auffallenden Unterschied zwischen zwei Körpern, denen man ein in solchem Grade verschiedenes Verhalten schwerlich zugetraut hätte.

Um nun aber noch zu entscheiden, ob wirklich, wie *Vincent* sagt, das Stärkmehl vom Berlinerblau in Gummi umgewandelt werde, behandelte ich blofs *drei* Gran Kartoffelstärke in einer Tasse mit destillirtem Wasser, und setzte der kochenden Auflösung hierauf in einzelnen Antheilen auflösliches Berlinerblau so lange zu, bis die Farbe nicht mehr durch Kochen verschwand, sondern wenigstens die blaugrüne Farbe bei einem Uebermaafse des löslichen Berlinerblau vorherrschte. Ich konnte es aber dennoch (auch durch lange fortgesetztes Kochen) nicht dahin bringen, dafs nicht ein abgegossener Antheil bei Hinzufügung eines Tropfens von Iodinalkohol sogleich die bekannte, dem Stärkmehl eigenthümliche, tief blaue Farbe angenommen hätte. Das Stärkmehl existirte also noch, und war nicht in Gummi verwandelt.

Zur Mineralogie und analytischen Chemie.

1. *Untersuchung eines Harzer Datolith,* von *Stromeyer* und *Hausmann.**)

Die Hrn. Hofräthe *Stromeyer* und *Hausmann* haben der königlichen Societät der Wissenschaften unter dem 27. December v. J. eine mineralogische und chemische Arbeit über ein vor Kurzem in der Gegend von Andreasberg am Harz aufgefundenes Fossil übergeben, welches ihnen durch den, für die Förderung der Kunde der vaterländischen Producte des Mineralreichs eben so eifrig als glücklich bemüheten Herrn Bergprobierer *Bauersachs* zu Zellerfeld, zur Untersuchung gütigst übersandt worden war.

An der Krystallisation, an mehreren anderen äufseren Merkmalen und dem Verhalten vor dem Löthrohre, erkannte Herr Hof. *Hausmann* jenes Fossil als *Datolith,* welche Bestimmung, durch die von dem Herrn Hofr. *Stromeyer* damit vorgenommene chemische Analyse, Bestätigung erhielt. Die Auffindung dieses in mehrfacher Hinsicht merkwürdigen Körpers, in unserem, durch Mannigfaltigkeit seiner Producte besonders ausgezeichneten, vaterländischen Gebirge, ist um so erfreulicher, da man ihn, nach seiner ersten Ent-

*) Aus den Götting. gel. Anz. 1828. Stck. 9. (d. 14. Jan.) zur Benützung für das Jahrbuch von den Herren Verfassern gütigst eingesandt. *d. Red.*

deckung bei Arendal in Norwegen, bisher nur noch an wenigen andern Orten gefunden hat.

Der *Datolith* kömmt im *Wäschgrunde* bei Andreasberg, am Fuſse des Mathias-Schmidt-Berges, gangförmig im Grünstein vor, der in dem ältern Thonschiefergebirge der Andreasberger Gegend, eine mächtige Einlagerung bildet. Begleitet ist er von Quarz und zuweilen von einem, noch näher zu bestimmenden, krystallinischen, feldspathartigen Fossil. Es verdient hierbei beachtet zu werden, daſs in dem, mehrere merkwürdige Mineralkörper beherbergenden Grünstein des Harzes, an verschiedenen Stellen *Axinit* vorkömmt, der durch seinen, wenn gleich nur geringen Boraxsäure-Gehalt, in einem gewissen Verwandtschaftsverhältnisse zum *Datolith* steht. (Vgl. S. 34.)

Der Andreasberger Datolith findet sich sowohl derb, in seiner ausgezeichneten, krystallinisch-körnigen Absonderungsform — auf welche sich der für ihn gewählte Name bezieht — als auch in schönen Krystallen, von denen einige beinahe die Gröſse von einem halben Zoll erreichen, die aber gemeiniglich so unter einander verwachsen sind, daſs die Krystallisationen selten vollständig sich darstellen. An den untersuchten Stücken ist die herrschende Form das gerade, irregulär-achtseitige Prisma, welches, wenn als Grundgestalt das von dem Herrn Prof. *Mohs* dafür angenommene Rhombenoktaëder gilt, durch die horizontalen Flächen *A* und die verticalen *E* und $BB'\frac{r}{9}$ gebildet wird. Wenn die ersteren, nach *Hauy's* Messungen, Winkel von 109° 28′ mit einander machen, so sind die letzteren unter 103° 42′ gegen einander geneigt. Mit diesem Prisma sind die Flächen $B\frac{r}{2}$

verbunden, wodurch die von den Flächen A und $BB'\frac{5}{9}$ gebildeten Ecken bald mehr, bald weniger, zuweilen bis zum gegenseitigen Zusammentreffen, abgestumpft werden. Sie sind gegen A unter 127° 45′ geneigt. Aufserdem sind oft die Flächen P und $(EA\frac{1}{2}.\ DB'\frac{1}{3})$ in halber Combination, auf solche Weise vorhanden, dafs sie an den entgegengesetzten Seiten der Flächen $BA\frac{1}{2}$ liegen. Die ersteren sind gegen A unter 131° 48′ und gegen E unter 138° 12′ geneigt; die letzteren machen mit $BA\frac{1}{2}$ Winkel von 159° 34′ und mit A von 125° 1′. Auch stellen sich die Flächen B' dar, welche die durch die Flächen E gebildeten Kanten gleichwinklich abstumpfen, so wie die Flächen D, welche gegen A unter 147° 9′ geneigt sind. An einzelnen Individuen kommen aufserdem noch verschiedene andere, erst näher zu bestimmende Flächen vor.

Die mehrsten Flächen sind glatt und lebhaft glasartig glänzend. Besonders zeichnen sich in dieser Hinsicht die Flächen P, A, B', D, E aus. Die Flächen $BB'\frac{5}{9}$ haben oft eine Anlage zur Längsreifung. Die Flächen $BA\frac{1}{2}$ sind fast stets weit weniger glatt und und glänzend, als die übrigen, und ihr Glanz neigt nicht selten zum Perlmutterartigen hin. Die Krystalle sind gemeiniglich durchscheinend; einzelne Individuen jedoch halbdurchsichtig bis ins Durchsichtige. Die weifse Farbe hat am häufigsten einen Stich in das Grüne, seltener in das Rothe. In den übrigen äufseren Kennzeichen stimmt der Andreasberger *Datolith* mit dem Arendaler überein; nur das specifische Gewicht hat sich bei einer von dem Herrn Hofr. *Stromeyer* vorgenommenen Wägung gröfser gezeigt, als die früheren Angaben es bestimmten, indem solches in einem Ver-

uche bei 14°,5 *C* Temperatur und 0m,7492 Barometerstand = 3,3463, und in einem andern, wo die Temperatur 12° *C*, und der Barometerstand 0m,7472 war, = 3,3422 gefunden wurde. Indessen bei Wiederholung dieser Versuche mit einem sehr reinen Arendaler Datolith ergab sich dessen specifisches Gewicht ebenfalls nach zwei Wägungen zu 3,3532 und 3,3550 oder im Mittel aus denselben = 3,3541 bei 15° *C* Temperatur und 0m,7634 Barometerstand.

Das Verhalten vor dem Löthrohre ist das bekannte. Die darüber angestellten Versuche gaben zu der Bemerkung Veranlassung, dafs der Datolith für sich behandelt, der äufsersten Spitze der Löthrohrflamme eine schwache grüne Färbung ertheilt, wogegen vor der Marcet'schen Lampe eine lebhafte und schöne grüne Farbe der Flamme sich zeigt, welche Erscheinung noch ausgezeichneter bei dem *Boracite* ist.

Beim Glühen giebt derselbe Wasser aus, verliert dasselbe aber erst bei starker Rothglühehitze. Das ausgeschiedene Wasser war völlig rein, und enthielt nicht die geringste Spur von Boraxsäure. Die Menge desselben betrug auf 100 Datolith in drei Versuchen 5,776; 5,734 und 5,627 oder nach einem Mittel derselben 5,712. Durch den Verlust dieses Wassers wird der Datolith opak und nimmt eine efflorescirte Beschaffenheit an; erleidet indessen dabei, zumal wenn das Feuer sehr verstärkt wird, auf der Oberfläche eine anfangende Verglasung, wodurch er zugleich ein emailleartiges Ansehen erhält.

Zur Bestimmung der übrigen in diesem Datolith vorkommenden und zufolge vorläufiger Versuche nur in Kalk, Boraxsäure und Kieselerde bestehenden Be-

standtheile sind zwei Analysen angestellt worden, wobei dieses Fossil das erste Mal mittelst Salpetersäure und das andere Mal mit Salzsäure aufgeschlossen wurde. Das ferner zur Scheidung der genannten Substanzen dabei befolgte Verfahren bestand im Folgenden:

Da die Boraxsäure wegen der Auflöslichkeit ihrer Salze sich durch Fällung nicht trennen läfst, und die Ausziehung derselben mit Hülfe von Alkohol immer mit bedeutendem Verluste verbunden ist, auch die von *Arfwedson* bei der Zerlegung des Boracits befolgte Methode hier keine Anwendung finden konnte: so wurde der Kalk, nachdem die Kieselerde zuvörderst auf die bekannte Weise abgeschieden worden war, mittelst kohlensaurem Ammoniak aus der siedend heifsen, zuvor mit ätzendem Ammoniak möglichst neutralisirten, Auflösung gefällt, dann die hinterbliebene Flüssigkeit zur Trockenheit verraucht, und nun die Boraxsäure durch Verflüchtigung der Ammoniaksalze und des mit ihr verbundenen Ammoniaks, für sich erhalten. Ungeachtet aber sowohl bei dem Verdunsten der ammoniakalischen Flüssigkeit, als auch bei der Verflüchtigung der Ammoniaksalze die gröfste Sorgfalt angewandt, und letztere zu dem Ende auch in verschlossenen Gefäfsen vorgenommen worden, so ist dennoch ein Antheil Boraxsäure damit verflüchtigt worden, und dadurch verloren gegangen, und somit auch auf diesem Wege keine völlig genaue Bestimmung des Gehalts der in diesem Fossile vorkommenden Boraxsäure erhalten. Da indessen in beiden Analysen hinsichtlich des Kalk- und Kieselerdegehalts kein wissentlicher Verlust Statt gefunden hat, und die aufgefundenen Mengen derselben so genau, als solches nur zu erwar-

ten ist, mit einander übereinstimmen, und auch die Bestimmungen über den Wassergehalt völlig befriedigend ausgefallen sind, so darf man wohl, ohne sehr zu irren, den bei diesen Versuchen gehabten Verlust noch für Boraxsäure berechnen.

Die nun durch diese Zerlegungen aufgefundenen Mengen Kalk, Kieselerde und Boraxsäure sind:

	nach I.		II.
Kalk	35,445		35,887
Kieselerde	37,556		37,157
Boraxsäure	18,847		19,690

Nach einem Mittel aus diesen Untersuchungen besteht demnach der Datolith von Andreasberg, in 100 Theilen, aus:

Kalk	35,67
Kieselerde	37,36
Boraxsäure	21,26
Wasser	5,71
	100,00

Dieses Fossil scheint mithin eine hydratische Verbindung von dreifach-kieselsaurem Kalk mit doppelt-boraxsaurem Kak zu seyn. Da indessen die Mischung der boraxsauren Salze noch so höchst unvollständig untersucht worden ist, so dafs selbst das Aequivalent der Boraxsäure noch nicht mit einiger Genauigkeit hat ausgemittelt werden können, so läfst sich auch über diese Annahme vor der Hand noch nichts mit Zuverlässigkeit entscheiden.

2. *Chemische Untersuchung der Gelberde,*

von

Dr. *O. P. Kühn*, Privatdoc. a. d. Univers. Leipzig.

Merat-Guillot *) giebt folgendes Resultat einer Analyse der Gelberde: Thon 2, Kiesel 92, Kalk 3, Eisen 3. Diese Analyse ist ganz unbrauchbar; denn sicher hat der Urheber desselben nicht die eigentliche Gelberde analysirt, wenn man auch von der Ungenauigkeit der Arbeit, trotz dem, dafs kein Verlust angegeben ist, absieht. Ich hielt daher die Anstellung einer Analyse dieser Mineralsubstanz nicht für unzweckmäfsig und lege hier das Ergebnifs derselben, die ich mit Gelberde von Amberg in der Oberpfalz anstellte, dem Publicum vor.

I. *Vorläufige Analyse.*

A. In einer Glasröhre erhitzt, veränderte sich die gelbe Farbe des Minerals in die rothe, ohne dafs eine merkbare Zusammenziehung zu entdecken war. Im obern Theile der Röhre hatte sich etwas Wasser angelegt, das auf die Reactionspapiere nicht wirkte und Silber- und Barytsalze durchaus nicht trübte.

Vor dem Löthrohre konnte es auf keine Weise auch zum allergeringsten Grade von Flufs gebracht werden: es färbte sich blofs roth und zuletzt schwarz.

Boraxglas wurde dadurch gelb gefärbt. Mit Soda schmolz das Pulver ziemlich leicht zusammen und gab eine schmutzig gelbe Masse. Phosphorsalz gab Eisenoxyd und Kieselsäure zu erkennen.

B. a. Im Wasser zerfiel das Fossil augenblicklich zu Pulver, indem Luftbläschen in die Höhe gingen, veränderte sich aber weiter nicht.

---

*) In *Brongniart*, *Traité élément. de Min.* I. 545. nach *C. C. v. Leonhard*, Handb. d. Oryktogn. 2. Aufl. S. 740.

b. Salzsäure löste es theilweis auf. Die gelbe Auflösung zur Trockene verraucht, hinterliefs eine gelbe Masse, welche sich in schwacher Salzsäure nicht ganz klar auflöste; es setzten sich einige gallertartige Flocken nach einiger Zeit zu Boden. Aus der Flüssigkeit fällte Aetzkali einen rothbraunen, flockigen Niederschlag, und im Ueberschufs hinzugesetzt, gab es mit Salmiak einem weifsen, sehr hydratischen Niederschlag. Aus einem andern Theile der Flüssigkeit die nach Abscheidung der Kieselsäure erhalten worden war, wurde Eisenoxyd und Alaunerde mit doppelt kohlensaurem Natron gefällt; darauf zeigte sauerkleesaures Kali nicht die geringste Anwesenheit von Kalk; wohl aber entstand mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak ein krystallinischer Niederschlag. — In Schwefelsäure zerfiel das Fossil ebenfalls und veränderte die Farbe in das Erdfahle.

c. Kohlensaures Natron schlofs das Fossil sehr gut und leicht auf; es zeigten sich hier dieselben Bestandtheile wie bei der Behandlung mit Salzsäure, und die Abwesenheit von Boraxsäure.

Demnach besteht also die Gelberde von Amberg in der Oberpfalz aus Eisenoxyd, Alaunerde, Magnesia Kieselsäure und Wasser.

II. *Quantitative Analyse.*

A. Zur Bestimmung des Wassers wurde das Fossil, einmal in einem ganzen Stücke, das andere Mal fein zerrieben, einer starken Rothglühhitze ausgesetzt. Dort reducirten sich 1,7792 Gr. auf 1,5444, hier blieben von 1,2681 nur 1,0996 Gr. zurück. Das Mittel aus beiden Versuchen giebt:

$$\left[\frac{(0{,}2348 =)\ 13{,}196 + (0{,}1685 =)\ 13{,}288}{2} = \right] 13{,}242 \text{ p. C.}$$

Die Stücke waren durch und durch von gleicher Farbe und zeigten auch bei starker Vergröfserung durchaus nichts Ungleichartiges.

B. a. 1,2266 Gr. frisches Fossil wurden mit

4 Gr. entwässerten kohlensauren Natrons gut ge
einer halbstündigen schwachen Glühhitze ausg
Die auf die gewöhnliche Weise abgeschiedene K
säure war vollkommen weifs, und löste sich vol
dig in Aetzkali auf. Sie wog geglüht 0,4065 G

b. Darauf wurden Eisenoxyd und Alau
durch doppelt kohlensaures Natron unter den g
gen Cautelen gefällt.

c. Der entstandene, sehr copiöse Nieder
ward noch feucht in Aetzkaliauflösung getragen
ausgeschiedene Eisenoxyd wog, schwach ge
0,4642 Gr. Es enthielt kein dem Magnete folg
Theilchen. In Salzsäure aufgelöst, hinterblieb
nige gallertartige Flocken, welche Kieselsäure w
und auf einem Filter gesammelt und scharf getro
0,0011 Gr. wogen: Es war also blofs 0,4631 G
37,758 p. C. Eisenoxyd vorhanden.

d. Aus der kalischen Flüssigkeit, *c*, wurde
telst Salmiak die Alaunerde gefällt; sie wog, sehr
geglüht, 01743 Gr., und löste sich mit Hinterla
einiger Flocken Kieselsäure in Salzsäure auf. D
selben viel weniger betrugen, als die vom Eisen
auf ähnliche Weise abgetrennte Kieselsäure, u
übrigens zweifelhaft war, ob dieselbe hier nicht
dem verbrannten Filter angehört haben mochte
liefs ich dieselbe ganz unbestimmt, und bringe
für Alaunerde, also 14,211 p C., in Rechnung.

e. Die Flüssigkeit von *b* wurde angesäuert,
stark concentrirt, und noch heifs mit phosphorsa
Natron versetzt; hierbei blieb sie ganz hell und
als aber Aetzammoniak zugesetzt wurde, entstan
Niederschlag der sich durch starkes Umrühren
während des Abkühlens noch etwas vermehrte.
betrug schwach geglüht 0,0458 Gr. Da diese 37
reiner Magnesia enthält, so sind 0,0458 = 0,0169
reiner Magnesia zu rechnen; also 1,380 p C.

Diese Analyse ist die letzte von dreien, die

diesem Minerale anstellte; sie weichen von einan- nur in Kleinigkeiten ab. In allen wurden Reac- sversuche zur Entdeckung von Kalk und Mangan estellt; sanerkleesaures Kali aber verursachte durch- keine Trübung, selbst nach einiger Zeit, eben so nig Chlorin und Schwefelwasserstoffalkali. Auch te das geglühte Doppelsalz der Magnesia nie eine be, die eine Spur von Mangan verrathen hätte.

Es sind also in der Gelberde von Amberg in der erpfalz enthalten:

					Sauerstoffgehalt	
isenoxyd	(*B. c*)	0,4631 Gr.	=	37,758 p. C.	11,384	2
launerde	(*B. d*)	0,1743 »		14,211 »	6,687	1
lagnesia	(*B. c*)	0,0169 »		1,380 »	0,533	»
ieselsäure	(*B. a*) 0,4065 (*B. c*) 0,0011	»		33,223 »	17,281	3
lasser	(*A*)			13,242 »	11,777	2
				99,824.		

Sieht man die Magnesia als zufällig an, so ist in sem Mineral der Sauerstoff der Kieselsäure der in 1 Basen enthaltenen Menge von Sauerstoff beinahe ich; der Sauerstoffgehalt des Eisenoxydes und der aunerde verhält sich ohngefähr wie 2:1, und der s Wassers entspricht ziemlich genau zwei Dritteln s in den Basen enthaltenen Sauerstoffes, oder dem s Eisenoxydes. Die Mineralogische Formel würde n:

$$\dot{A}S + 2\dot{F}S = 2\dot{A}q.$$

---

tiz über die wahrscheinliche Identität der chemisch rei- nen Bernsteinsäure mit der Maulbeerholzsäure,

von

Jacob Tünnermann.

Die Zerstörung der empyreumatisch öligen Stof- , womit die Bernsteinsäure stets, selbst die reinste, ehr oder minder verunreinigt ist, gelang mir am sten durch Behandlung derselben mit Chlor im Ent- ndungs-Momente. Ist die Säure nicht zu unrein, genügt auf 1 Theil derselben 1 Th. fein gepulverter aunstein und 3 Th. concentrirter Salzsäure, die zu-

vor mit der Hälfte Wasser verdünnt worden. D
Mischung wird so lange kochend erhalten, bis
sich ganz gelb gefärbt hat, dann heifs filtrirt;
Erkalten gesteht die Säure zu einer krystallinis
Masse, die man auf Fliefspapier an einen feucht
men Ort bringt. Das anhängende salzsaure Man
oxydul tropft hier seiner Zerfliefslichkeit wegen
und auf diese Weise kann die Säure, durch wie
holtes Umkrystallisiren, vollkommen rein darge
werden; die Mutterlaugen aber sind zu derselben
ration aufzubewahren, um möglichst wenig Ve
an Bernsteinsäure zu erleiden.

Eine solche Säure giebt bei der Sublimation
nicht die geringste Spur des ihr sonst eigenthü
chen Geruchs nach verbranntem Bernstein zu er
nen, und zeigt überhaupt die gröfste Aehnlichkeit
der Maulbeerholzsäure, wie sie *Klaproth* *) besc
ben hat. Denn die löslichen Baryt- und Kalks
werden von der gereinigten Säure nnd ihren lösli
Neutralsalzen nicht gefällt, obwohl sie selbst sch
lösliche Salze mit diesen Erden bildet.**) Auch
Kalkwasser wird nicht davon getrübt. Was mir
meisten für die Identität beider Säuren zu spre
scheint, ist aber noch der Umstand, dafs die Lö
des concentrirten einfach essigsauren Bleioxyds
meiner reinen Bernsteinsäure ebenfalls *nicht* ge
wird, obwohl ihr Natronsalz einen weifsen, a
wie es scheint, löslichern Niederschlag damit gi
als der mit dem gewöhnlichen bernsteinsauren Nat
Leider hatte ich nicht Gelegenheit, mir Maulb
holzsäure darstellen und eine genauere vergleiche
Untersuchung beider Säuren vornehmen zu könne

*) *Scherer's* Journ. d. Ch. B. X. Hft. 1. S. 8.

**) Vgl. *L. Gmelin's* Lehrb. d. theoret. Chem. 2. Aufl.
S. 1025, 1026 u. 1029. *Scherer's* Journ. a. a. O. S. 5, 7

Register

über

Jahrbuch der Chemie und Physik, 1827. Bd. I—III.

A.

:ion d. Wassers verschied. ; *R. Brandes* Abh. III. 420.
'flanzenphysiologie.
)r, magnetischer, s. Mag- n. d. Erde.
)rialstrom, s. Meeresstr.
ien, s. Meteorsteine.
(nicht Aether) I. 67.
Theorie sr. Bild.; *Fech-* Abh. mit Rücks. auf d. :. von *Hennel* I. 75. *The-* 95. *Sertürner* 96. *Geiger üflos* 99. und *van Mons* Compressibilität desselb. *ted)* III. 114. vgl. Weinöl Naphthen.
t, s. Verwandtsch., chem. tionszustand ohne Einfl. Schallleitverm. d. Körp.)3. vgl. Contact.
:urchemie, s. Dungmit-

ien, der. Bedeut. für uns. (*Schweigger*) III. 2.
. Tonerregung; *Clement's* Art (*Savart's* Abh.) III. 14. durch Wärme (*Marx*)
. Klangfiguren; Analogie *obili's* elektrochem. Fig. Verzerr. ders. u. Ueber- d. Flageolettöne in einan- *Weber* über scheinb. Wi- r. zwischen *Chladni* und *t* in dies. Bezieh. II. 176. andte Fig. auf mittelb. in ing. gesetzt. Membranen; r üb. *Savart's* Erfahr. II. II. 311. Thermometr. Er- 1. schwingender Membr. 1. Interferenzen d. Schall- n mitt. reson. Membr. zu ichten (*Weber*) II. 247. (*Sa-* III. 312 Schwingungs- n tön. fester Körper in Medien (*Savart's* Abh.) 294. in Bez. auf tangent. u. norm. Schwing. 295. angewandt auf d. Schallleitverm. 297. tropfb. Körp. u. Luft, v. physiol. Gesichtspuncten ausgehend (*Savart*) 293. 298. Hauptgesetze 303 Orgelpfeifen; *Savart's* Abh. über den Einfl. elast. Wände auf d. Ton kurzer u. weiter, wie d Vogelpfeifen d. Jäger 292. 316. Einfluss des Mundstücks 318. bei Untersuch üb. Stimmbild. zu beachten 320. 329. Gesetz prismat. O., in Bez. auf Länge u. Breite 324; Einfl. d. Spalte 325. u. Verhältn. d. Luftmasse in dens. z. Grundton 292. 326. auf d. Orgelbau angewandt 327. Fünf Entdeck. *Savart's* zusammengest. v. *Weber* III. 291. ff.

Alaun, Wasserabsorpt. dess. III. 485. Conserv. von Schleimthieren (*Hünefeld*) I. 206. u. anatom. Präpar. damit (*Macartney*) 211. verbunden m. engl. Salz ÷ kohlens. Natron beim Glühen (*Du Ménil*) II. 380.

Alkali, Senfaufguss e. Reagens dafür I. 59. eigenthüml. Verh. z. blauen Farbest. aus d. Mnqu. v. *Vichy* II. 429. ÷ Palladiumlös. III. 197. Compressibilität ihr. wäss. Lös. (*Oersted*) 114. — metallchloride, s. Metallchloride. — salze fördern die Reduct. am negativen Pole d. Volt. Säule (*Nobili*) II. 158. d. gegenseit. Metallreduct. (*Wetzlar*) 101. 102. arseniks.; *Duménil* über Scheid. d. Eisens u. Mangans damit III. 225. kohlens. ÷ Palladiumlös. (*Fischer*) 197.

Alkaloïde, *Santen's* Fabrication ders. (*Marx*) III. 239. vgl. Chinin.

Alkoholu Alkoholometer, s Weingeist u Thermo-Alkoholom.

Allanit, ohne elektromot. Wirk. (*Marianini*) I. 53.
Allantoissäure, nicht in e. Fruchtwasser (*Fromherz* u. *Gugert*) II. 195.
Allophan, anal. von *Walchner* I. 154. Alter dess. 157.
Aloëbitter. *Liebig's* Untersuch. I. 386. ff. kryst. Verbind. m. Sauerklees. 387. vgl. Farben.
Alterthümer, vgl. Münzen, Waffen.
Amazonenfluss, dess. Wasser noch 300 Meilen weit vom Lande vom Seewasser zu unterscheiden III. 399.
Ammoniak, z. Silberscheid. im Grofsen empfohlen v. *Gmelin* II. 281. begünstigt haarförm. Veget. d. Kupfers (*Wetzlar*) 102. merkw. elektrochm. Verh. zum Eisen 137. 379. — ÷ Palladiumsalzen (*Fischer*) 197. die im reinen Zust. farblos darin sich lösen 204. — gas; dess. Compressibil. abweich. v. *Mariotte*'schen Gesetz (*Despretz*) III. 108. — salze; Wirk. auf leb. Pflanzen II. 64. bernsteins. (*Tünnermann's* künstl.) I. 229. essigs. — ÷ schwefels. Blei (*Bischof*) III. 229. 231. 236. bei Analysen zu beacht. 237. goldsaures (Knallgold); *Brianchon* über dess. Zusammensetz. u. Verh. bei d. Detonat. II. 302. hydrothions. im Fruchtwasser II. 193. indigs. (*Buff*) III. 49. kohlens. im Fruchtwasser, II. 193. in ein. Harn bei chron. Erbrechen II. 205. kohlenstickstoffs. *Liebig's*, explod. nicht I. 384. wie d. unreine *Moretti's* III. 73. salpeters. — ÷ schwefels. Blei 229 235. 236. salzs., s Salmiak. Doppelsalze: — Magnesia, phosphors. in e. Harnsedim. II. 206. in e. Harnst. (*Wurzer*) I. 200. vgl. Kupfer- und Palladium-Doppelsalze.
Amniosflüssigkeit, s. Fruchtwasser.
Amphibolit, Winkelmess. II. 330. (vgl III. 251.)
Amphidsalze (*Berzelius*) I. 329. 333.
Amylon, s. Stärkmehl.
Analyse, chem., s. Chem. an
Anatas, rother; ohne elel motor. Wirk. (*Marianini*)
Antimon, elektromot. Kra 53. krystallogr. Zusammen mung mit Tellur und ((*Breithaupt*) III. 360. — rid (Chlorstibiumsäure v. *dorff's*) I. 324. Wasserabsor krystall. III. 437. —erze. Ele mot. Wirkung des Ant. - Bl zes u. - silbers (*Marianini* 53. vgl. Silberblende. — (Iodinstibiumsäure) 120 s Brechweinstein.
Anziehung, scheinbar in d. Körp. ableitbar aus d. Kr elektr. als ein. allgem. I princip III. 15. (vgl. 7
Apophyllit, opt. Verh. I.
Apparate u. Instrumente, tromagn.: *Babbage's* zu versuchen I. 419. Vorric Winkelmess. dabei 451. *stie's* z. Erläut. sr. Hypot d. thermomagn. Nat. d. Er net. III. 142. *Schwei* zu Rotat. in freier Lu 245. Schiffsboussole mi tiplicator, z. Auffindun Süfswasser im Meere III *Marianini's* aus Pass. Sch tiegeln u. Bleigefäfsen *Nobili's* zur Darstell. d. trochem. Fig 163. 174. - sche: *Pritchard's* Mikro von Diamanten I. 497. v. zur Beobacht. d. isoch Kurven in d. Kryst. 171 wobei d. Turmalinplatt. Dichroit zu ersetzen 1 and. physikal.: Compre app. v. *Perkins* I. 186. Druc ser dess. 187. 89. *Wach's* u. *day's* II. 31. *Nasmyth's* Ausdehn. fest. Körp. durc me zu messen 249. z. Besti Dichtigk. dampfförm. I. 342 ff. u. z. Regul. d. dabei, von *Dumas* 344 352. *De la Rive's* u. *M* z. Bestimm. d. specif. V der Gase II. 487. III. 9 Thermoharmonika, von

2. — techn. chem.: *Bré*
Platinaheber f. Schwe
urefabriken II. 883. *Grö*
's verbess. Alkoholother
eter 382. Flüssigk. m. Ga
.u schwängern v. *Henry* u.
el III. 364.
üb. *Duperrey's* magnet.
acht. III. 280—288.
nit, s. Schaumkalk.
(Arsenikmetall); Recht
;. des Worts III. 348. in
blenden 359. im Rothgil
ze, d. Antimon vicariirend
ınt. Silberblende. Dich
s. Dampfes u. Atomgew.
nas) I. 363. 367. krystal
Zusammenstimm. m Tel
ı. Antimon (*Breithaupt*)
0. Elektromot. Kraft dess.
auch des Arsenkieses u.
.ckels (*Marianini*) 52. —
ide, 2 Arten 364. Darstell.
tigk. und Zusammensetz.
sten (*Dumas*) 364—367.
ure; merkw. Purpurfärb.
in. Zuckerarten (*Elsner's*
) II. 348. ff. bestätigt III.
Süfsholz- u. Harnzucker
en ungefärbt, wie Oelsüfs
0. Gummi u. Amylon 351.
e u. Zucker scheinbar un
ıdert verbunden 353. 354.
eagentien 352. weder Phos
s, noch arsenige S. u. ar
Salze gefärbt durch Z.
354. v. gerichtl. Aerzten
ıeachten (*Schubarth*) 355.
rasserstoff, anal. I. 359.
less. Dichtigk. (*Dumas*) 362.
, Insel; s. Geognosie.
stoffe. Wirkung auf leb.
ızen II. 58. 62.
gin in menschl. Galle (*Gme*
ıicht gefunden v. *Fromherz*
'ugert II. 77.
häre. *Schweigger* über
ıagn. Wirk. in ders. mit
auf Beob. v. *Steiglehner*
. Humboldt III. 171. vgl.
ɔmeter, Meteorologie.
ınlehre; über ein. Puncte
ı. (Abh. von *Dumas*) I. 336.
II. 215. ff. vgl. Stöchiome
.
Aufbewahrung, s. Conservation.
Augit, in krystallogr. Bez. II. 330.
Ausdehnung, s. Apparate u. Expansion.
Axinit im Harze (*v. Veltheim*) III. 34. unter ähnl. Verhältn. wie d. gleichfalls Boraxs. halt. Datolith (*Stromeyer* u. *Hausmann*) III. 461.
Azot, s. Stickstoff.

B.

Babbage, Versuche üb. elektr. u. magnet. Drehungen I. 412—452.
Bäder z. Regul. d. Temp. mit Schwefels. I. 344. Wasser 346 u. *Darcet's* leichtflüss. Metall (*Dumas*) 352. warum Oel nicht zweckmäfsig 347.
Barlow über (*Foster's*) Magnetbeobacht. auf *Parry's* dritter Reise II. 446—476. üb. *Sabine's* Beobacht. d. magnet. Neig. u. Intens. III. 129—141.
Barium-Chlorid, chlorquecksilbersaures I. 324. — Fluorid, fluorboronsaures 326. vgl. auch Phosphorbaryt.
Barometer. *Kämtz* üb. Lin. gleicher Barometerschwank. III. 169. d. magnet. Isoklinen ähnl. 170. vgl. Atmosphäre.
Barytsalze — chem. reiner Bernsteins. (*Tünnermann*) III. 470. indigs., anal. v. *Buff* 49. empfindl. Reagens auf Eisenoxyd 50. kohlenstickstoffs. *Liebig's* anal. I 384. *Moretti's* III. 78. salpeters; Wirk auf leb. Pflanzen II. 62. salzs. vgl. Bariumchlorid. schwefelnaphthalins. üb. d. verschied. Verh. beider Arten *Faraday's*, e. Beisp. v. d. Wirk. d. Minima III. 76.
Basalt, vgl. Gebirgsarten, vulkan. u. Saphir.
Basenbilder (*Berzelius*) I, 329.
Becks, Entdeck. v. gedieg. Schwefel im Quarzsande d. Braunkohlenformation I. 269—275.
Beimischungen, geringe fremdartiger Stoffe, s. Minima.
Benzoësäure im Fruchtwasser

(*Fromherz* u. *Gugert*) II. 195. vergl. mit *Moretti's* Knallsäure aus d. Indig III 71.
Berlinerblau — Weizen- u. Kartoffelstärke II. 358. berichtigt III. 456. *Vincent's* angebl. Zersetz. dess. durch Stärke II. 358. III. 446. bestätigt sich entschieden nur mit löslichem (*Wach*) 456 — 458. Gehalt an eisenblaus. Kali (*Berthollet's* u. *Hollunder's* Erfahr. bestät. v *Wach*) 449. vgl. Neublau u. Stärke.
Berlinergrün III 454.
Bernstein, enth. angeblich Honigsteins (*Hünefeld's* Abh.) I. 215. — Schwefelalkohol, welcher d. Auszieh. d Bstsäure erleichtert (*Lampadius*) II. 377. — säure, gereinigt (durch Chlor, im Entbindungsmom. angew.) ident. m. Maulbeerholzs. (*Tünnermann*) III. 470, künstl erzeugt v. *John* u. *Beissenhirtz*. I. 220 221. 237. *Tünnermann's* Darstellung ders. aus Stärke (welche vergl. wird m. d. Bsts. in stöchiom. Hins. 222) durch Behandl. mit Salpeters. 223. mit Braunstein u. Schwefels. 233. und mit Chlorin 236. Verh. ders. 227. III. 380. und ihr. Salze I. 229. vergl. mit d. gewöhnl., mit Brenzschleimsäure u. mit Kampfers. 233.
Bentheim s Geognosie.
Berührung s. Contact.
Berzelius üb. Schwefelsalze und Theorie d. Salze überhpt. I. 328. 336. über abweich. Reaction frischer u. alter Phosphorsäure II. 359.
Bex s. Geognosie.
Bischof üb. d. Lamscheider Mineralqu. u. d. geogn. Verhältnisse der Umgegend III. 116 — 126. üb. Fällung d. Bleioxyds durch Schwefels. und schwefels. Salze 228 — 237.
Bitter, *Welter*'sches, s. Kohlenstickstoffsäure, auch Aloëbitter.
Bittererde vom Mangan zu scheiden; *Stromeyer's* neue Meth. III. 222. — salze: hydroiodins. s. Magniumiodid. indigs. (*Buff*) 49. kohlens.; der. Schei kohlens. Kalk durch bloſse dampf. bei Mineralwass. *broni*) 247. kohlensticks *Liebig's* I. 385. salzs. s. niumchlorid. schwefels.; serabsorption III. 434. auf leb. Pflanzen II. 64. Alaun, Ammoniak, Magn
Blasenoxyd, vgl. Xanthoxy
Blausäure, zur Conservat. Schleimthieren zu benü I. 207. Wirk. auf leb. Pfl II. 55. vgl. Kirschlorbeerw
(Blei, elektromotor. Kraft. merkwürd. energ. Strom Blei und Zink (*Marianini*) erze, iodinhalt. II. 494. — elektromotor. Kraft. I. 52 Antimon-Erze. — iodid dinbleisäure) 120. — salze: salzähnl. Verbind. eigenthüml, braunen Sub Indigharzes (*Buff*) III. 56. essigs., nicht gefällt durc *ne* Bernsteins. (*Tünnerm* 470. unvollk. durch Zink bei sich sechstel essigs. det (*Walchner*) 249. in bas. 49. neutr. 50. (*Buff*) lenstickstoffs. *Moretti's* molybdänsaures (grünes erz); ohne elektromotor. (*Marianini*) I. 53. salpe elektrochem. Verh. z. II. 140. schwefels.; thei se zersetzt durch Salzs. *Menil*) III. 226. Grad. d. lichk. in Salpeters. 233. in salpeters. u. essigs. A niak 228. 236. — pflaster *nu* u. *Boullay* üb. Zersetz. droiodins. Kalis durch da 119. Preisaufg. d. *Buchholz*' Stift. üb. dass. III. 126.
Blitz. *Bullmann* über e. würd. Blitztödt. III. 4. Rückschläge u. — ablei
Blut — Alkalien, grüne würste, grüner Blutfirni 452.
Bohnerz, schaaliges aus d tinger Stollen (*Walchner*' handl.) III. 209. Lagerun

:10. mineral. Beschreib.
d chem. Analyse 213.
:hied vom *dichten*, das
Kern von Schwefelkies
:15.
rff üb. ein. sogen. Dop-
e I. 321—327.
Wasserabsorpt. III. 430.
rtar. boraxat. — säure,
nensetz. und Atomgew.
:4. vgl. Axinit.
tomgewicht II. 224. u.
mit Silicium (*Dumas*)
Chlorid, Darstell. 225.
nalyse 227. Dichtigk. u.
nensetz. (*Dumas*) 229.
säure, Dichtigkeit und
mensetz. II. 233.
üb. Verbind. d. Chlori-
dide u. s. w. unterein.
Denkschr. üb. d. Dop-
lide II. 362—377. — u.
üb. Zersetz. d. hydro-
Kalis durch Blei- und
silberpflaster I. 119.
ault üb. d. stöchiometr.
mensetz. d Silber halt.
en-Goldes II. 263—74.
ie in Südamerika übl.
e d. Schwefelkiese auf
:74—282.
, vergl. Apparate, elek-
n.
b. *Pritchard's* Mikrosko-
Diamanten I. 497—98.
rdon.
Rdf., chem. Untersuch.
sogen. Sternschnuppen-
nz I. 389—402. desgl.
ella mesenterica?) II.
145. III. 248—49. üb. d.
d. Wassers zu d. Salzen
143.
nstein, thoniger aus d.
r Stollen, anal. v. *Walch-*
. 211.
hlen. Entstehung ders.
ze) III. 29. enth. Salz-
l. 273. vergl. Schwefel
mmelbau.
Platinaheber für Schwe-
re-Fabr. II. 383—384.
ſs-Extract; Wirkung auf
flanzen II. 63.
:instein. Wasserabsorpt.
III. 438. Wirk. auf leb. Pflan-
zen II. 58. 62. ÷ *Moretti's*
Knallsäure. III. 73.
Breithaupt über Stronterde im
Schaumkalk I. 148. 153. über
Wismuthblende II. 307—312.
Karphosiderit 314—317. Mesi-
tinspath 317—321. Tautolith
321—325. Andeut. zu e. *Ho-
möometrie* d. Krystall.-Systeme
326—332. üb. den mathemat.
Zusammenh. ders. u. über e.
neues Eisenerz III. 251—252.
üb. Silberblende u. verschied.
Species ders., namentlich Anti-
mon- und Arsen-Silberblende
348—361. Nachtr. über Verh.
ders. vor d. Löthrohre u. üb.
Vork. d. *Kalait's* u. e. *Moro-
dit* ähnlichen Fossils im sächs.
Voigtlande 361—362.
Brenzschleimsäure, vergl. mit
Tünnermann's künstl. Bern-
steins. I. 223.
Brewster üb. die Flüssigk. in d.
Höhl. e. Saphirs II. 113—114.
Brianchon üb. Knallgold u. die
Theorie der Fulmination II.
302. ff.
Brom in der Mutterlauge der
Saline von *Werl* (*Kersten*) I.
490. v. Salins und Meth. dass.
auszuscheiden (*Desfosses*) II.
109. von Schönebeck u. Dar-
stell. ohne Aether (*Hermann*)
I. 101. Notizen über dessen
Vork. in Mineralqu. 249. ÷
festen Iodinkohlenwasserstoff
242. Verkauf in Schönebeck
387. in Creutznach 103. III.
253. festes, krystall. (*Liebig*)
I. 102. (*Scrullas* u. *Hermb-
städt*) 242. — Cyan, — Gold,
— Iodin, — Kalium u. s. w. s.
Cyan-, Gold-, Iodin-, Kalium-
u. s. w. bromid. — öl s. Koh-
lenwasserstoff-Bromid, auch
Hydrobromnaphtha.
Bronzirung d. Kupfers. I. 488.
Buchanan über Süſswasser im
Meere, in groſser Entfern. v.
Lande III. 114—115.
Büchsen s. Schieſsgewehre.
Buff über Indigsäure u. Indig-
harz III. 38—59.

den z. Beobacht. d. isochromat. Kurven in Kryst. I. 181.
Dichtigkeit s. Dämpfe.
Dickdarm; chem. Analogie der Flüssigk. in dems. mit dem Fruchtwasser II. 192.
Dokimasie. Zusammenstell. ein. Beitr. zu ders. II. 263 ff. insbes. prakt. Bemerk. für Probirer mit Hins. auf Gold 278. 285. 289. und Eisen 294. vgl. Chemie, analyt.
Doppelsalze, s. Salze.
Doppelspath, vgl. Natron, salpetersaures.
Drall, s. Schiefsgewehre.
Druck u. — messer, s. Compression u. Apparate.
Dumas üb. ein. Puncte d. Atomenlehre I. 336—372 II. 215—243. chem. reines Kohlenoxydgas darzustellen 306.
Du Ménil üb. Prüf. auf Lithion II. 380—382. Scheid. d. Mangans vom Eisen, wie auch d. Kobalts v. Mangan III. 225—226. Verh. d. schwefels. Bleis z. Salzsäure 226. 227. Erfahr. bei Zerleg. der Zinkblenden 368—370.
Dungmittel. Salze nur in ger. Menge zweckmäfs. II. 63 ins. d. Kochsalz haltige Hallerde empf. 65. vgl. Steinkohlenschlacken.
Duodenum, s. Eiweifs.
Duperrey, Beobacht d. Neig. u. Abweich. auf d. Reise der Coquille v. 1822—1825. III. 257. vgl. *Arago*.
Durchdringung, galvanische? I. 138.
Dynamische Wirkungen mechanischer Kräfte I. 494. (vgl. 193. III. 195.)

E.

Ebermaier, Ausz. aus *Reinwardt's* Beobacht. üb. d. Gold auf d. Insel Aruba III. 330.
Einbalsamiren, vgl. Eisenoxyd, schwefels.
Eisen, elektromotor. Kraft (*Marianini*) I. 49. 53. merkwürd. elektrochem. Verh. ge[gen] peters. Blei II. 140. ve[r] Kupfersalze I. 477. 4[8] II. 88. 93. 96. 100. ins weinsteins. Kupferkali sauerklees. Kupferam II. 93. 103. geg. Silbersalz 129. vgl. Eisenoxyd geg. rauch. Salpeters. II. 131. und and. Flüssi denen es elektronegat II. 131. 137. Umkehrun Eisen-Kupferkette I. 4 sen zu verkupfern II. e. menschl. Harnsteine im Palladium III. 198. gir. zu entdecken u. scheiden auf trock. Weg[e] Zinn (*Bussolin*) II 29[4] Scheid. dess. v. Manga *Ménil*) III. 225. vgl. M oxydul (schwefels.) — c chlorplatins., isomorph anal. Salzen d. Zink-, K[a] u. Manganchloride I. 324. quecksilbers, isomorph chlorqueckss. Manganch I. 323. — cyanoid, cya[n] saures s. Berlinerblau — d. Kanderer Reviers (*ner*) III. 210. neues *Breit* 251. vgl. Karphosiderit netkies, Sumpferz u. a. iodid, iodinquecksilbers. — Legirung m. Kupfer genseit. Reduction auf Wege II. 96. — oxyd; In[d] re u. der. Salze empfind gent. auf dass. (*Buff*) — oxydsalze: phosphor[s] ne elektromot. Wirk. (*nini*) I. 53. *Breithaupt's* phorsiderit, basisches II. 317. schwefels.; Was sorpt. III. 439. rothes s fels. von *Braconnot* em Conserv. anat. Präp. 212 Einbalsamiren 213. Gerbe u. z. medicin. Gebr. 2 oxydulsalze — Palladi[um] 199. Silberchlorid u. salp Silber, d. Eisen entgegeng und was hieraus zu schl (nach *Wetzlar*) III. 373. I. 332.) schwefels., Was

sorpt. (*Brandes*) 488. — schlacken, Titan halt. v. d. Königshütte; *Hünefeld* üb. d. Tantalgehalt ders. II. 332. ff. — spath vgl. Mesitinspath.
Eiterprobe; Salmiak dazu empf. v. *Hünefeld* I. 206.
Eiweifsstoff; über Bildung dess. im Duodenum (*Prout*, *Gmelin* u. *Tiedemann*) III. 182. 190. über analoge u. Gallert ähnl. Substanz. in Mnqu. II. 428. 430. u. der. Ursprung 431. III. 248. nur von frisch bereit. Phosphors. gefällt II. 358. womit dieſs zu combiniren 359.
Elain, s. Oelstoff.
Elektricität, Elektrochemie und Elektromagnetismus. — 1) Atmosphär. El., vgl. Atmosph. u. Nordlichter. — 2) Contact-El., vgl. Contact, Eisen, Imponderabile u. Metallconserv. — 3) Druck- u. Reibungs-El. vgl. Dynam. Wirk. u. unten Spitzenwirk. (No 9.) — 4) Dualist. Theorie. *Marianini* üb. gröſs. Wahrscheinlichkeit der Theorie v. zwei elektr. Fluid. od. d. *Franklin*'schen I. 292. (272.) üb. Verzweig. d. elektr. Funkens nach den negativen Conductor hin 293. — 5) Hydroelektr. Kette und Elektrochemie. Verstärk. elektromot. App. durch relat. Vergröſs. der Kupferfläche I. 25. u. Ursach ders. 290. (270.) *Wetzlar's* Abh. über d. gegenseit. Reduct. d. Metalle auf nassem Wege I. 470. ff. II. 88. ff. 129. ff. welche (wie schon *Ritter* annahm I. 473.) als durchaus galvan. Proc. bezeichnet wird, durch e. (*Jäger's* Vers. m. reag. Papp. 478. bestät.) Fundamentalvers. 477. Nach and. Ans. unerklärb. Erschein. 471—475. Interess. bestät. Einzelnh., vgl. Eisen. Förd. d. Reduct. durch Alkalisalze II. 101—2. (vergl. *Nobili* 158.) Einfl. d. Temp. u. merkw. Polaritätsumkehr. durch dies. I. 482. II. 91. 109. durch rauch. Salpeters., ein. Salze u. s. w. und willkührl. Vernicht. kräft. Verwandtsch. hierdurch 131. 137. vgl. 291. (271.) dauernd selbst nach Entfern. der ursächl. Beding. 131. Sämmtliche (an *Ritter's* el. Ladung u. *Marianini's* Untersuch. üb. dies. 134. sich anreih.) Vers. eben so viele Beweise v. Abhängigk. d. chem. Verwandtsch. von elektr. Thätigk. 144. Irrth. d. el. chem. Theorie 140. m. Berücksicht. der durch *v. Grotthuſs* aufgest. Theorie des Oxydationsproc. 140 der genauer geprüft wird I. 484. Erhöh. u. Aufheb. dess. durch el.-chem. Combinat., wobei Polarität-umkehr. 485. 486. 488. vgl. Elektromagn. (No. 8.) u. Spitzenwirk. (No 9.) — 6) Krystall-El., (Thermomagnetismus) ein allgem. Naturprincip III. 15. Verschiedenh. d. krystallelektr. Theorie v. d. el. chem. I. 470. üb. *Vogel's* u. *Winterl's* el. chem. Ansichten mit Rücks. auf d. rauch. Wesen der Schwefels. II. 3. 50 das, mit and. Erschein. combin., aus d. Standpunct der Krystallelektr. betrachtet wird 52. Analogie d. Thermoelektr. und d. Galvan. insbes. Polaritätsumk. durch Wärme auch in hydroel. Kette I. 284 (264). 482. II. 91. 109. vgl. Imponderabile. *Ohm* über Anwend. d. Multiplic. bei thermomagn. Versuchen, thermomagn. Batterien I. 7. u. grofse thermometr. Empfindlichk. d. Magnetnadel 6. Elektr. bei Explos. v. Knallsalzen; *Schweigger's* Vers. III. 77 — 81. mit Rücks. auf *Döbereiner's* Erfahr. 77. charakter. sich als thermoel. 81. 83. merkw. Gegensatz d. El. dabei 80. u. Erschein., analog denen an *Volta's* Säule, wobei in gewöhnl. Temperatur gerade umgekehrt d. Base mit *negativer*, d. Säure mit *positiver* El. auftritt 86. Hauptresult 87. vgl. Magn.

d. Erde. — 7) Leit. der Met. *Ohm's* bericht. Prüf. d. *Davy*'schen Gesetzes gleichmäfsige Verbreit. der El. durch alle Theile d. Körp. I. 1. d. Flüssigk. *Marianini's* Vers. u. Bemerk. 284. (264.) 294. (274.) tabell. Uebers. 298. vgl. El.-Magn. — 8) Elektromagnet. *Marianini's* elektrometr. Vers. I. 22. ff. 284. (264.) ff. über das Verhältn. zw. d. Stärke elektromotor. App. u. d. Ablenk. d. Magnetnadel 22. Vers. m. e. besond. Nebenleiter u. Einfl. d. Abstandes d. an dem Nebenleiter befest. Enden d. Leitungsdrahtes 24. über das Verhältn. der elektr. Spann. z. Ablenk. 25. u. üb. d. Schwäch. d. elektromagn. wirk. Stromes durch Wechsellagen flüss. u. metall. Leiter 27. was mit d. Brech. u. Rückwerf. d. Lichtes verglichen 30. (wie schon *v. Ritter* 315.) u. wobei an d. Ladungs-Säule erinnert wird 33. Unters. üb. d. relat. elektromot. Kraft der Leiter erster Klasse u. d. Einfl. d. Oxydation 34. elektrisch. Ströme 36. flüss. Leiter 43. und d. Temper. darauf 46. Elektr. Ström. zw. Theilen ders. elektr. gelad. Metallfläche (Bestät. e. angefochtnen Vers. von *Ritter*) 40. u. Quelle mögl. Täusch. bei *Becquerel's* Prüf. des Goldes durch Elektr. 39. Vers. z. Bestimm. der relat. elektromot. Kraft d. Leiter erster Klasse 47. Elektromagn. Appar. mit Pass. Schmelztieg. u. Bleigefäfsen 49. Merkw. energ. Strom zw. Blei u. Zink 50. Veränderlichk. d. elektromot. Kraft d. Kohle *ebend.* Elektromot. Skale d. Leiter 1r Klasse 52. Vers. üb. Leitung d. Flüssigk., die mit der Temp. zunehmen soll 284. (264.) was nur auf Erhöh. d. elektromotor. Thätigk. d. Säule z. beziehn (265) 285. u. als Anal. thermomagn. u. hydroel. Erschein. zu beachten 284. (264.) Verhältn. d. einfach. Kette zur Säule in dies. Bez. 287. (267.) *Walker's* merkw. Gesetz der elektromot. Wirk. ein. Salzlös. 299. *Ritter's* Ladungssäule (*Nobili*) II. 160. *Marianini's* Unters. I. 300. ff. 452. ff. ist weder abhängig v. Ladung d. Metalle 300. 304. 469. noch v. d. Bild. v. Säulen zweiter Klasse 301. 316. 469. sond. von einer durch elektr. Ströme bewirkten Veränder. d. elektromot. Kraft d. Met. 33. 302. 452. 455. 470 dem Wesentl. nach schon *Ritter* angegeben 312. 470. Ueber d. sogen. inn. Entlad. 458. (vgl. 40.) die oft plötzlich eintritt 320. Secund. Säulen aus Zink weniger wirksam als aus edlen Met. 464. häuf. Umkehr. ders. 465. über Umkehr. schwacher prim. Säulen v. stärk. (e. Eisen-Messingsäule durch e. Eisen-Zinksäule.) 463. u. d. Kraftwechs. *Volta*'scher Säulen beim Schliefsen u. Oeffnen 468. El.-magn. Wirbel (*Nobili*) II. 159. (*Scrullas*) 298. Rotation in freier Luft (*Schweigger*) 243. *Babbage's* Abh. üb. elektr. u. magn. R. I. 412. ff. v. gestörtem Gleichgew. durch nicht momentan erfolg. Vertheilungsact hervorgeruf. magn. 413. od. el. Kräfte I. 416 Versuche 416. ff. u. App. 419. Merkw. rückgäng. Beweg. d. Nadeln 426. u. Ursach ders. 431. 446. die jedoch bei Magneten nicht hervorzubringen 450. Meth. die v. d. Nadeln bei dies. Vers. durchlauf. Winkel zu messen 451. — 9) Spitzenwirkung, *Nobili's* Vers. üb. regelmäfs. Fig. von concentr., elegant gefärbten Ringen bei Zerleg. durch d. *Volta*'sche Säule zw. ein. in einer Spitze u. e. in e. Scheibe sich end. Conduct. I. 8. ff. zweite Versuchsreihe, besond. auf negat. Scheiben II. 144. ff. negat. u. posit. Pol in dies. Bez. vergl. 157. m. Rücksicht auf

verschied. Leichtigk. der
:rführ. d. Körp. v. e. Pole
id. 158. Zerleg. am negat.
beförd. durch Alkalisalze,
he jedes für sich kaum
bare Erschein. liefern 158.
101 — 102.) vegetabil.
animal. Subst. in dieser
vergl. u. den analytischen
n. zur Untersuch. empf.,
lücksicht auf die Farben-
nigfaltigk. in der organ.
162. 166. Ueber d. Regel-
dies. Fig. 165. 174. wel-
d. Klangfig. analog I. 14.
e. dem der Interferenzen
gen Gesetze hervorzuge-
scheinen 21. Einfl. entge-
genges. el. Ströme II. 164.
op. z. Darstell. d. Fig. an
n Polen zugl., auf der
ichen Scheibe 163. 174.
nseitige Zusammendrück.
ar. Conflicte, ohne Durch-
eid. 164. Techn. zu benü-
, als e. neue Art metall.
I. 21. Analoge v. *Priest-*
. *Canton* beob. farb. Fig.
a Maschienenel. II. 168.
geschmolz., zellige, con-
. Ringe 173. — 10) Wirk.
organ. Körp; begünstigt
twickel. der rothen organ.
. auf Speisen (*Sette*) II. 409.
te, der. neue Classificat.
rzelius I. 329. vergl. in
auf Ueberführ. v. e. Pole
dern im Kreise d. *Volta'*-
n Säule (*Nobili*) II. 158.
üb. e. merkw. Einwirk.
Arseniksäure auf d. ver-
d. Zuckerarten II. 348 —

rdt u. *Trechsel* über e.
urtener See rothfärbend.
II. 420. ff.
dung, s. Feuer- u. Schiefs-
hre.
nen, chron., v. Scirrhus
nt. Magenmundes; alkal.
dabei unters. v. *From-*
u. *Gugert* II. 205.
goldsaure (Goldpurpur
laistre's) II. 293.
gnetismus, s. Magnetism.

Erhärtung unter d. Wasser verschied. Gebirgsarten Würtembergs; *Schübler's* Versuche I. 140.
Essigsäure, freie, im Thiermagen, s. Magen. Ob sie z. Conservat. v. Schleimth. anwendbar I. 208. gebild. aus Stärkmehl durch Einwirk. v. Säuren 225. 235. 237. merkw. Krystallis. ders. durch Druck 190.
Expansion; üb. d. zersetz. Einfl. e. plötzl. I. 494. vgl. Verpuffung, auch Wärme.
Explosion, s. Verpuffung.

F.

Fällung, s. Reduction.
Fahlerz, elektromot. Kraft I. 52.
Farben und Färberei. *Nobili's* elegante, im Kr. d. Volta'schen Säule erzeugten Farbenringe I. 8 ff. II. 144 ff. als neue Art metall. Färb. techn. zu benützen I. 21. vegetab. u. animal. Subst. vergl. in Hins. auf Hervorbring. ders. u. die Farbenmannigfaltigk. d. organ. Nat. hieraus abgeleitet II. 162. 166. vgl. Elektr. (hydroel. K.) opt. in Kryst. s. Kurven, isochromat. Farbestoff d. Aloëbitter d. Techn. empfohlen, insbes. um Seide ächt rosenroth zu färben (*Liebig*) I. 387. d. Galle II. 70 78 80. verschieden v. d. der Leber 83. blauer, e. organ. Subst. aus d. Minqu. v. Vichy (*Vauquelin*) II. 429. u. verwandte, an d. Luft sich bläu. d. Indig ähnl. St. 434. grüner u. rother 428. aus e. St. im Murtensee 420, welcher das Fleisch der Fische färbt 422. rother in e. auf gew. Speise sich entwick. organ. Substanz (*Sette*) 400. 416. vgl. Organismen. rother d. ziegelmehlart. Sedim. d. Harns II 201. vgl. Rosige Säure. Purpurrothe Färbung d. Arseniks. durch Zucker (*Elsner's* Abh.) II. 348. vgl. Berlinerblau, Neublau.
Fechner üb. d. Theorie d. Schwefelätherbild. mit Bez auf *Hen-*

II. 377 — Legirungen m. Silber. *Boussingault* üb. d. stöchiom. Zusammensetz. d. natürl. 263 ff. der. Vorkomm. 272. geringe Dichtigk. 273. u. Ursprung 274. — oxyd (*Pelletier's* Goldsäure) und merkw. Verh. in Bez. auf Löslichk. in Säuren 292. — purpur. Bild. dess. bei Auflös. von Zinn haltigen Goldlegirungen (*Marcadieu*) II. 284. ff. (*Feneulle*) III. 206. ob d. G. metall. darin 286 ff. oder ob er als goldsaures Zinnoxyduloxyd zu betrachten 293. u. *Le Maistre's* 290. als golds. Erden 293.

Golfstrom vgl. Meeresströme.

Gordon u. *Brande* üb. Zersetz. d. Oelgases durch plötzl. Expansion I. 494.

Graphit. *Marianini* üb. dessen elektromot. Kraft I. 49. 52. vgl. Schmelztiegel.

Grau-Braunstein- u. Grau-Manganerz, elektromot. Kraft ders. I. 52. 53.

Grillo üb. die sogen. Seelöcher im Mannsfeld. III. 24.

Gröning, verbess. Thermo-Alkoholometer II. 382—383.

Grünspan, dess. Wasserabsorption III. 436.

Grünstein im Harze führt Datolith u. Axinit III. 461. vgl. Hornblende.

Gugert, s. *Fromherz*.

Guineastrom s. Meeresströme.

Gummi, arab.; Wirk. auf leb. Pflanzen II. 57. — Arseniks. 351. vgl. Stärkmehl.

Gyps, dess. Wirk. auf leb. Pflanzen II. 65. 66.

H.

Haare in Harnconcrementen (*Magendie*) II. 207. (vgl. Federn.)

Hallerde, s. Dungmittel.

Haloïdsalze (*Berzelius*) I. 329. 333.

Hansteen üb. d. Elastic. d. Pulvergases u. dess. scheinb. Abweich. v. *Mariotte*'schen Gesetz III. 237.

Harkort, Kali vor d. Löthrohre nachzuweisen I. 153. Löthrohrprüf. d. Karphosiderits II. 316. d. Osmeliths 312. d. Tantoliths 324.

Harn; pathol. unters. v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 204. u. zwar bei Blasenkatarrh 204. lentescir. Nervenfieber, chron. Erbrechen (v. Magenscirrhus?) 205. u. Gicht 206. — säure in Gichtknoten 207. Verhältnifs ders. z. Harnstoff in ein. pathol. Harnarten 204. 206. 207. — sediment, aus phosphors. Kalk u. Ammon.-Magnesia 206. ziegelmehlart., anal. v. *Fromherz* u. *Gugert* 199. enth. keine Salpeters. 204. vgl. Rosige Säure. — steine, ungewöhnl. v. Menschen; anal. v. *Wurzer* I. 197. enth. Eisen 199. aus Xanthoxyd (*Stromeyer*) 253. haarige II. 207. u. von oxals. Kalk, nach übermäfs. Genufs von Sauerampfer (*Magendie*) 209. v. phosphors. u. kohlens. Kalk (*Morin*) 212. *Magendie* über d. Pflicht d. Aerzte die chem. Prüf. d. Harns v. Steinkranken nicht zu versäumen 210. — stoff im Fruchtwasser 195. vgl. Harnsäure — zucker; merkw. Verh. z. Arseniks. 350. 357.

Harz, krystall. d. Tremella mesenterica (*Brandes*) II. 440. 444. vgl. Farbestoff, Galle u. Leber.

Hausmann, s. *Stromeyer*.

Hauyn, verwechs. mit Saphir (*Nöggerath*) III. 363.

Heber aus Platina für Schwefelsäurefabr. (*Bréant's*) II. 383.

Hennel, Wirk. d. Schwefelsäure auf Alkohol u. Zusammensetz. u. Eigenschaften d. Producte 58—75.

Henry u. *Hessel*, App. um Flüssigk. m. Gasen zu schwängern III. 364.

Hermann, Darstell. des Broms aus Schönebecker Mutterlauge I. 101—102. Verkauf von Brom u. Bromöl 387—388.

Herschel vgl. *Marx*.

lb. e. Gesetz d. Krystal-
bei Verstein. II. 116—
gl. *Henry*.
uch, *Lohmann's* Abhdl.
. u. *Seiler's* Bemerk. 19.
in vgl. Geognosie.
ietrie, d. Krystalle, s. Kry-
graphie.
insäure vgl. Bernstein.
nde charakteris. d. Gold
der reichen Boden 332.
d über Gehalt d. Bern-
an Honigsteinsäure I.
221. Versuche über Con-
ion der Medusa aurita
nl. Schleimthiere 205—
Untersuch. ein. Quecks.
ettes aus e. Lipom II 213.
l. Titan halt. Eisenschla-
der Königshütte u. der.
lgehalt 332—342. über
Löslichk. des Zinnoxyds
lpeters. und ein neues
fels. Kupfersalz 342—
über chem. reines Man-
ydul aus gewöhnl. Braun-
346—347.
ick, Gebirge; goldfüh-
II. 257. (vgl. XIII. 389)
omnaphtha (*Sérullas*) I.
ergl. Kohlenwasserstoff-
d.
alorinsäure, s. Salzsäure.
en, s. Wasserstoff.
dinsäure; deren 3 Salz-
id. m. rothem Quecksil-
lid (*Boullay*) II. 366.
gie vgl. Meeresströme,
ralwasser, Süfswasser.
ietrie. Unterschied d. hy-
, Zust. d. Atmosph. auf
e u. in d. Nähe d. Lan-
n der Region d. Passat-
e u. d. Harmattans (*Sa-*
III. 386. 403. 405. vgl.
ption u. Klima.

I.

chem. Zusammensetz. e.
oid. (sogen. Kugeljaspis)
. Altinger Stollen (*Walch-*
III. 216.
mie des 17ten u. 18ten
Jahrh. *Schweigger-Seidel* üb.
dies. III. 22.
Ibbenbühren, s. Geognosie.
Imponderabile, von welchem d.
Eigenschaften d. Körper zum
Theil abhangen II. 52. 360.
Indig, e. Reagens für Salpeters.
I. 257. 381. der. Wirk. darauf III.
38 vgl. Kohlenstickstoff- und
Indigsäure. Farbenspiel beim
Verpuffen mit chlors. Kali 75.
wassertofffrei? 47. 64 *Schweig-*
ger-Seidel üb. ähnl. an d Luft
sich bläu. Stoffe u. die Mög-
lichk. dens. auf chem. Wege
darstellen zu lernen 65. ff.
vgl. Kupferindig. — bitter, s.
Kohlenstickstoffsäure. — harz,
Buffs Abh. III. 50 ff. analysirt
57. enth. e. eigenthüml. brau-
ne Subst. 52. der. Salzverbind.
56. — Säuren 55. u. merk-
würd. stöchiom. Verh. in Bez.
auf d Stickstoffgeh. 58. — säu-
re; *Buffs* Abh. 38. ff. Darstell.
der reinen 40. analys. 44. ist
überoxdirter Indig 47. Reagens
auf Eisenoxyd 50. — Goldlö-
sung 44. Säuren 43. salpeters.
Silber 50. Salze ders. 48. ver-
bindet sich nur durch Vermit-
tel. der Salpeters. mit d. brau-
nen Subst. d. Indigharzes 53.
zum künstl. Gerbestoff *Chev-*
reul's 51. merkw. stöchiom.
Verhältn. ders. 58. 374. — stoff
(ungefärbter, desoxyd. Ind.)
isolirt dargest. u. untersucht
v. *Liebig* 60. wird blau durch
Aufnahme v. Sauerst. III. 62.
Quantit. Bestimm. 63. — Sal-
peters. 62. vgl. Isatinsäure.
Infusorien, rothe; plötzl. Ent-
wickel. ders. in steh. Wassern,
II. 433. vgl. Organismen.
Insecten', der. Vorricht. zu mi-
kroskop. Beobacht. (*Macaire*)
I. 214.
Institute, pharmacent. *Tromms-*
dorff's III. 256. *Liebig's* in Gie-
ßen 376.
Instrumente, s. Apparate.
Interferenzen; e. dem Gesetz ders.
analoges bei elektr. Erschein. I.
21. vgl. Akust., Elektr. u. Licht.

Iodin; dess. stöchiom. Gew. berechnet aus d. Dichtigkeit s. Dampfs v. *Dumas* I. 348. 350. —÷ versüfsten Quecks. (*Planche u. Soubeiran*) 114. —÷ rauch. Wes. d. Schwefels., d. Schwefel analog II. 37. u. in Verbind. m. Schwefel 39. in e. schles. Zinkerze (*Mentzel*) 252. in Mineralqu. I. 251. ob taugl. zur Prüf. äther. Oele auf Reinh. *ebend.* — bleisäure, — kupfers. — quecksilbers. u. s. w. s. Blei-, Kupfer- u. Quecks.-Iodid. — bromid 243. — calcium, — Kalium u. s. w. s. Calcium-, Kalium- u. s. w. Iodid. — oxyd u. iodige Säure, *Sementini's* Abh. 103. ff. *Schweigger-Seidel's* Bemerk. 110 ff. — salze (Doppel-Iodide) *Boullay's* vorläuf. Not. I. 120 ff. ausführl. Abh. II. 352. ff. hydroiodins. 300. ff. iodinquecksilbers. 372. ff. *v. Bonsdorff's* I. 325. — stärke; merkw. Verschiedenh. d. alten u. frischbereit. II. 358. womit zu combiniren 359.

Ipecacuanha; Wirkung auf leb. Pflanzen II. 58.

Isatinsäure *Döbereiner's* existirt nicht III. 64. vgl. Indigstoff.

Isoklinen, vgl. Barometer.

Isomorphismus d. chlorplatinsauren Eisen-, Kupfer-, Mangan- u. Zink-Chloride I. 324. des chlorquecksilbers. Mangan- u. Eisenchlorids 323. vgl. Krystallographie (Homöometrie.)

K.

Kadmium. *Reil* über Gewinn u. Verkauf dess in Schlesien II. 251. *Kersten* üb. dess. Vork. in Freyb. schwarzer Blende III. 252. Scheid. v. Zink (*Dumenil*) 368. — iodid in Schles. Zinkerzen (*Mentzel*) II. 252. — oxyd; Wasserabsorption d. schwefels. (*Brandes*) 440.

Kälte, s. Wärme.

Kämtz, verbess Correction bei Bestimm. mittl. Temperat. I. 126—131. über Lin. gleicher Barometerschwank. und der. Aehnlichk. mit d. ma klinen III. 169—171. *Barlow's* Abh. über magnet. Beob. 129—1 *Christie's* thermoel. magnet. Variat., üb. anal tersuch. *Hansteen's* 14 zu *Arago's* Bemerk. *perrey's* magnet. Beo u. Bestät. e. merkw. G d. progress. Beweg. d. Aequafors von *Arago* Berechn. 288—290. z *ne's* Abh. üb. Meeress *v. Humboldt's* u. *Frankl* fahr. 416. (mehr. Ueber

Käsestoff nicht absolut lich im Alkohol II. 7 Vernix caseosa.

Kalait im sächs. Voigtlande *haupt*) III. 362.

Kaleidoskop, *Wheatstone'* nisches (Kaleidophon); üb. dass. II. 490 ff.

Kali, durch Nickeloxyd Löthr. nachzuweisen (*H* nach *Kirwan*) I. 153. *Liebig's* Kohlenstickstof auf nassem Wege 383. elektrochem. Verh. z. Ei 137. 139. 379 —÷ Tremel stoc u. mesenterica 445. Alkalien. — salze, in ber vorwalt. II. 86. (*T. mann's* künstl.) bernste 229. chlors.; elegante puff. mit Indig III. 75. chr Form I. 175. Doppelsal Cyanquecks. (*Caillot* u. *vin*) 254. eisenblaus., liumcyanoid (cyaneisens sigs., Wasseraufnahme l hydrobroms. u. hydroio s. Kaliumbromid u. — indigs. anal. v. *Buff* 48. lens., Wirk. auf leb. Pfl II. 64. Wasserabsorpt. III kohlenstickstoffs., *Liebi* 382. unreines 374. III salzs., s. Kaliumchlorid. s fels. Wasserabsorpt. III. weinschwefels., anal. v. *nel* I. 64. weinsteins., u und saures, Wasserabsorp 425. vgl. Weinstein; auch A

hweinstein, Salpeter, Seig-
esalz, Tartar. borax.
ı ÷ sauerklees. Salzen
ıllas) II. 305. — amalgam
Vismuth halt. Quecks. (*Sé-*
ıs) 298. — bromid (Brom-
ım) Verschiedenh. d. Kry-
:orm v. Chlorid u. Iodid
g I. 103. bestät. v. *Ker-*
493. — chlorid (Chlorka-
), cyansilbers. 253. chlor-
ıiums. 256. chlorplatins.
chlorquecksilbers., 3 Ar-
252. 322. II. 371. — cya-
, cyaneisens. (eisenblaus.
) anal. v. *Philipps* II. 111.
erlinerblau III. 449. zer-
bei Siedhitze d. Wassers
h) ebend. ÷ Palladium-
Fischer) 198. chlorsilbers.
dinsilbers. I. 253. — iodid
Blei- u. Quecksilberpfla-
cyanquecksilbers. u. cyan-
s. (*Liebig*) 253. iodinbleis.
lay) 120. iodinquecksil-
120. 325. 3 Art. II. 372.
silbers. I. 120.
- haloide v. *Mohs* I. 259.
218. vgl. Magnesitspath.
ze ÷ reinen Bernsteins.
indigs. 49. kohlens. im
pel II. 189. vgl. Bittererde
nstickstoffs. *Liebig's* I.
hosphors. vgl. Harnsedim.
rnix caseosa II. 198. salzs.
lciumchlorid. sauerklees.
ırnsteine. — spath, s.
ımkalk u. Natron, salpe-
rgl. auch Geognosie, Man-
Nüsse u. Phosphorkalk.
r. Wirk. auf leb. Pflan-
I. 58. — säure vergl. m.
ermann's künstl. Bern-
. I. 233.
ıiderit, *Breithaupt's* II. 314.
ein, vgl. Geognosie.
üb. Vork. d. Broms in
ıtterl. d. Saline Werl I.
493. des Kadmiums in
schwarz. Blende III. 252.
de. Verlust ders. bei Ana-
zu vermeiden (*Laugier*)
. — flufssäure, Zusam-
etz. II. 217. Dichtigkeit
÷ Wasser 220 u. Basen
221. verbess. Darstell. nach
Maus III. 375. — milch, ana-
lys. v. *Walchner* 250.
Kirschlorbeerwasser; Wirk. auf
leb Pflanzen II 59. 63.
Klapperschlange. *Rousseau* üb.
der. Gift II. 361.
Kleber, s. Stärke.
Klima u. verschied. Grad d. Ge-
sundh. d. Ins. St. *Thomas*, d.
Prinzeninsel u. *Annabonna*, ab-
häng. v. d. Meeresstr. III. 395.
Knallpulver, — säuren u. — salze.
Schmidt's Versuche III. 11. vgl.
Kupferhütchen u. Verpuffung.
Knochen; der. chem. Verschie-
denh. v. d. Knorpeln II. 189.
— fossile in d. Geg. v. Mon-
tione, Quelle d. animal. Stoffe
d. dort. Mineralw. III. 243.
Knorpel, s. Rippenknorpel.
Kobalt, vgl. Mangan. — chlorid,
chlorquecksilbers. I. 324. —
glanz, elektromotor. Kraft I. 52.
Kochsalz, s. Natriumchlorid.
Kohle. *Marx* über Reduct. u.
Schmelz. ders. I. 53. Verände-
lichk. d. elektromot. Kraft (*Ma-*
rianini) 50. 52. 53. ÷ wasserfr.
Schwefels. II. 41. thier. ohne
Wirk. auf schwefels Natr. beim
Glühen 189. vgl. Pyrophor. —
oxydgas, Darstell. d. chem. rein.
(*Dumas*) 306. — stickstoffsäure
Liebig's (das chem. reine In-
digbitter *Chevreul's* I. 474. u.
Welter'sche Bitter 381.) *Lie-*
big's Abh. I. 373—387. (vgl. III.
39. 374) *Moretti's* III. 69. vgl.
Benzoes. Anal. d. reinen I. 378.
d. unreinen 375 nur letztere de-
tonirt 377. III. 75. Die Resultate
d. Anal. stimmen wohl m. d.
Stöchiometrie an u. für sich,
nicht m. d atom. Ansicht ders.
I. 379. III. 374. vergl. m. In-
digsäure u. d. braunen Sub-
stanz des Indigharzes in stö-
chiometr. Hins. 58. 374. ist als
Reagens auf Kali zu benützen
I. 383. — wasserstoff, erster,
liquider (*Perkins*) I. 193. Un-
tersuch. e. tropfbarflüss. öli-
gen u e. krystallin. aus d. Wein-
öl (*Hennel*) 71. 72. Zersetz.

d. Oelgases durch plötzl. Expansion 494. freiwill. sich entzünd. Subst. aus dems. II. 119. Lampen m. Oelgas-Liquor 118. vgl. Verpuffung. — wasserstoffbromid (Bromkohlenwasserst.) erstes (*Serullas*) I. 244. festes 245. Hydrobromnaphtha 246. Bromöl, käufl, in Schönebeck 387. in Creutznach III. 254. — iodid, festes — Brom I. 242. vgl. Schwefelalkohol.
Krystallelektricität, s. Elektr.
Krystallinse, deren Zuricht. zu anatom. Demonstrat. (*Hünefeld*) I. 208. (vgl. 214.)
Krystallisation durch Druck I. 193. 496. vgl. Verstein.
Krystallographie. Einfl. d. chem. Misch. (insond. d. Base) auf d. Form d. Kr. (*Breithaupt*) II. 320. 329. Zusammenstimm. zw. Arsen, Tellur u. Antimon in dieser Bezieh. III. 360. Beständigk. d. Form bei chem. Substanzverwandel. (*Marx*) I. 163. Homöometrie d. Krystallsyst. *Breithaupt's* Abh. II. 326. vgl. Amphibolit, Augit, Chrysolith, Dichroït, Flufsspath, Kymophan, Mesitinspath, Tautolith u. a. m. — mit Bez. auf Optik. vgl. *Marx*.
Kühn, Anal. d. Gelberde v. Amberg III. 466.
Küste, s. Land.
Kupfer, elektromot. Kraft (*Marianini*) I. 53. üb. relat. Vergröfs. d. Kupferfläche z. Verstärk. elektromotor. App. 25. 290. merkwürd. elektrochem. Verh. (*Wetzlar*) II. 133. in Faden reduc. aus alkal. Lös. d. Oxyds 102. üb. dess. Bronzirung I. 488. u. Verzinnung 486. — chlorid, (Chlorkupfer) chlorquecksilbers. (*v. Bonsdorff*) I. 323. chlorplatins. isomorph mit d. anal. Salzen v. Chlorzink, Chlormangan und Chloreisen I. 324. — hütchen für d. Percussions-Entzünd.; *Schmidt's* Abh. III. 11. vgl. Lack. — indig (einf. Schwefelkupfer) aus d. Grube Hausbaden anal. v. *Walchner* I. 158. — iodid (Iodinkupfersäure) 120. — kies; elektromot. Kraft 52. — oxydsalze: essigs., s. Grünspan. kohlenstickstoffs. *Liebig's* detonirt nicht I. 385. schwefels, Wasserabsorpt. III. 436 anderthalbbas. (*Hünefeld*) II. 346. Doppelsalze aus schwefels Nickel u. K. I. 174. sauerklees. Kupferoxyd-Ammon.; vgl. Eisen, auch Palladium u. Silber.
Kupffer, Untersuch. über die Aend. d. mittl. Dauer d. horizont. Schwing. d. Magnets. u. üb. ein. and. Puncte in d. Lehre d. Erdmagn. III. 152.
Kurven, isocöromat. vgl. *Marx*.
Kymophan, in krystallogr. Hins. II. 329. (vgl. III. 251.)

L.

Lack, zur Verhüt. d. Feuchtwerdens d Kupferhütchen III. 13.
Lampadius über Bromgold u. Schwefelalkohol II. 377—378.
Land; dess. Einfl. auf d. Temp. d. Meeres III. 384. 411. u. d. hygrometr. Zust. d. Atmosph. 386. 403. 405. vgl. Klima.
Lassaigne, chem. Untersuch. d. im Rückmarkkanale befindl. Flüssigk. I. 202—204.
Laugier, chem. Untersuch. e. bei Ferrara niedergefall. Meteorsteins I. 402—411.
Leber e. Menschen, anal. von *Fromherz* u. *Gugert* II. 82ff., — geschwulst, anal. v. dens. 86.
Lecanu, s. *Boullay*.
Legirungen, vgl Licht, Eisen, Gold u. Palladium.
Leminiscata, s. Kurven.
Lepraria kermesina, *Wrangel's*, beob. v. *Wiegmann* II. 432.
Licht; dess. Einfl. auf Entwickl. nied. Organismen u. der. Färb. III. 241. bei Legir. d. Platin, Palladium u. s. w. betracht. mit Bez. auf d. Aggregatzust. 200. Brech. u. Rückwerf. dess. mit elektr. Erschein. vergl. (*Ritter* und *Marianini*) I. 30. 315.

farx, Nordlicht, Pyramiht u. Verpuffung.
üb. festes Brom u. Form omkaliums I. 102—103.
in. eigenthüml. Doppel- 251 — 257. Neues emI. Reagens auf Salpeter- 257. (vgl. 381.) üb. die en Subst., welche durch idl. d. Indigs d. Seide u. oë mit Salpetersäure erwerden 373—387. üb. unbten Indig (Indigstoff) III. b. d. Verwandtsch d. Inure u. Kohlenstickstoffs. ». die Oxyde d. Chroms üb. d. pharmaceut. Inst. eſsen 376.
e. Gans, Federn II. 209.
enschen, metall. Queekenthalt. (*Hünefeld*) 213.
holostearin.
ct. d. atmosphär. Luft I. u. d. Kohlenwasserstoff- (*Perkins*) 193 Einfl. ders. . Compressibilit. d. Gase *ted*) III. 108. vgl. schwe- Säure.
. *Dumenil* üb. Prüf. dar. . Lithiumchlorid, chlortsilbersaures I. 323.
Fischer üb. Lös v. Met. gesätt. Lös. and. III. 194. schleun. ders. durch erLuftdruck 195 (vgl. I. 494.) ird. u. Beeinträcht. ders. Contact I. 486. 488. 499. 31. 137. 143. 291. 345.
lektrochemie, Salze.
Bromverkauf in Creutz- III. 253.
n über Höhenrauch u. lampf III. 16.
mosphär.; an ders. blauorgan Stoffe III. 66.
tmosphäre, Compression Liquefaction.

M.

e-Prinsep, s. *Colladonin.*
üb. Auffind. d. Essigalzsäure in dems. vgl. u. *Gmelin* u. *Tiedemann*, Buttersäure.
Magendie, üb. ein. merkwürd. Harnconcremente II. 207.
Magnesia, s. Bittererde.
Magnesitapath, (brachytyp. Kalkhaloid von *Mohs*) *Stromeyer's* III. 217. vier Arten anal. 219.
Magneteisen u. —kies; elektromotor. Kraft (*Marianini*) I. 52. 53. v. *Veltheim* üb. dess. Verk. im Harze III. 34.
Magnetismus der Erde. Gegenwärt. Kenntn. von d. Gesetzen dess. (*Barlow*) II. 473. *Duperrey's* Beobacht. auf d. Reise d. Coquille in den J. 1822—1825. III. 258 ff. *Arago's* Bemerk. üb. dies. 280 ff. u. Ableit. e. merkw. Gesetzes progress. Beweg. d. magnet. Aequat. von Osten nach Westen 284. mit der viell. d. Declinat. zusammenhange. 287. Bestät. dess. durch Berechn. d. Beob. *Duperrey's* v. *Kämtz* 288 ff. *Barlow* über *Foster's* magnet. Beobacht. auf *Parry's* dritter Reise II. 446 ff. die Taf. III. Fig. 1. (450) z. Theil graphisch dargestellt u. 454 in tabellar. Uebers. *B.* üb. *Sabine's* Beobacht. III. 129 ff. Zusammenhang zw. Neig. u. Intens. II. 465 ff. III. 129. Bem. v. *Kämtz* mit Bez. auf *Hansteen's* Untersuch. ebend. *Kupffer's* 157. u. dess. Beobacht. üb. d. mittl. Dauer d. horizont. Schwing. 154. 156. Jener Zusammenhang abgel. v. e. tägl Umdreh. d. Magnetpole um e. fest. Punct; *Barlow* mit Bez. auf Beobacht *Foster's* II. 461—464. u. dess. Hypoth. d. Abhängigk dies. Dreh. von d. Einfl. d. Sonnenlichts 465—470, die auch an *Sabine's* Beobacht. III. 139. durch Zusammenstell. mit d. nach *Young's* Formel berechn. Intens. 135 geprüft wird. *Barlow* über ein. Anomalien u. der. Ursache II. 471. III. 140. üb. d. thermoelektr. Natur d. erdmagnet. Erschein. II. 474. *Christie's* ähnl. Hypothese II. 141. u. App. zu deren Erläut.

142. *Kämtz* über anal. Untersuch. *Hansteen's* 145. Zeiten d. Durchgangs d. Nadel durch d. magn. Meridian II 450. u. d. gröfsten östl. u. westl. Abweich. (*Foster*) 451. *Kapffer* üb. Zieh. e. Lin. f. d. Maxima d. westl. Abweich. III. 164. üb. zwei Lin. ohne Abweich 159. mit Rücks. auf *Wrangel's* u. *Anjou's* Beob. in Sibiren 160. u. der. progress. Beweg. 161. mit Bez. auf *Hansteen's* Hypoth. v. Lage u. Drehung d. Magnetpole 162. u. auf d. Einfl. d. Nordlichter auf die Magnetnadel 167. vgl. Nordlichter, auch Atmosph., Barom. u. Elektr.

Magnium-Chlorid; Doppelsalz mit Kaliumchlorid (chlormagniums. Chlorkalium) I. 256. — Iodid, natürl. in Amerika (*Freiesleben* üb. *del Rio's* Entdeck.) III. 253.

Mangan; elektromot. Kraft (*Marianini*) I. 53. dess. Scheid. v. Kobalt u. Eisen (*Dumenil*) III. 225. von Talk- u. Kalkerde (neue Meth. *Stromeyer's*) 222. — Chlorid, flücht., d. Mangansäure entspr. (*Dumas*) II. 241. chlorpalladiums. I. 324. chlorplatins. u. chlorquecks. vgl. Eisenchlorid. — Fluorid, d. Mangans. entsprech. (*Wöhler*) II. 241. — oxydul, schwefels., farbloses, eisenfr. aus gewöhnl. Braunst. (*Hünefeld*) II. 347. durch starke Kälte (*Marx*) I. 165., s. Schwefelmangan.

Mannazucker ÷ Arseniksäure (*Elsner*) II. 350.

Marcadieu, über d. Purpur d. Cassius II. 284—290.

Marcet, s. *de la Rive.*

Marianini, elektrometrische Versuche I. 22—53. 284—299. üb. *Ritter's* secundäre Säule 300—320 452—470.

Mariotte'sches Gesetz; scheinb. Abweich. ein. Gase v. dems. (*Oersted*) III. 108. (*Despretz*) 109. d. Pulvergases (*v. Borkenstein*) 109. (*Hansteen*) 237.

Martigny, *Collard de*, über die Steine in menschl. Saamenbläschen I. 201—202.

Marx, Nachträge zu d. Aufs. üb. d. Formen des Kohlenstoffs (1826. II. 321 ff.) I. 54—57. Untersuch. verstein. Nüsse 138—140. Beiträge zur Krystallographie mit Bez. auf Optik: Krystallform u. opt. Verh. d. wasserhalt. (*Lowitz*'schen) Kochsalzes 161—165. starke dopp. Strahlenbrech. d. salpeters. Natrons 167. Form d. isochrom. Kurven in d. ein- u. zweiax. Kr. u. ein. neue Vorricht. sie zu beobachten 167—183. Gegensatz im Verh. zweiax. Kryst. z. Erwärm. 184—185. Vorläuf. Not. üb. e. Thermoharmonika, e. musik.-akust Werkzeug 132. üb. *Stromeyer's* Auffind. d. Naphthalins in Braunkohlen (Scherer it) e. Harnsteins v. Xanthoxyd, der wahren Nat. d. brachytypen Kalkhaloïds u. e. sich. Meth., Bittererde u. Kalk (v. Mangan) zu scheiden 257—259. (vgl. III. 222.) üb. fortwähr. leucht. Flufsspath und *Santen's* Fabricat. d. Pflanzenalkaloide III. 239.

Maulbeerholzsäure, vgl. Bnsteins.

Mechanische Kräfte, s. Dynamische Wirkungen.

Medicin, vgl Chemie (medicin.) Gifte u. Klima.

Medusen. Ob der scharfe Stoff ders. Phosphor enth. (*Hünefeld*) I. 206. vgl. Conservation.

Meeresströme, *Sabine's* Abhdl. besond. üb. d. Golfstrom III. 377. *Franklin's* Beobacht. 381. 415. *Blagden's* ebend. *v Humboldt's* Nachr. üb. d. Golfstr. III. 413. Veränderlichk. ihr. Richt., Ausbreit. u. Geschwind. 379. 387. 393. 397. 408. merkwürd. Zusammenh. ders. mit meteorol. Erschein. besonders in d. J. 1821—1822. 383. 409. vgl. Klima. Verschiedenh. der Temp. d. verschied. Ströme 392. u. Wichtigk. der Wärmemess. für d. Schifffahrt 394.

. d. Golfstr. 407. vgl.
, Land u. Süfswasser.
, üb. d. Vork. v. Iodin
schles. Zinkerze II. 252.
, elektromotor. Kraft I.
secund. Säule anal. Verh.
pfer-Messingsäule (*Ma-*
ü) 463.
ıpath, e. neue Spec. d.
ınspaths; *Breithaupt's*
II. 317 ff. üb. dess. Na-
317. Zusammensetz. 318.
319. 320. Mittelglied zwi-
Talk- u. Eisenspath 319.
; üb. wechselseit. Reduc-
ders. auf nassem Wege
'etzlar; im Kreise d. Vol-
ıen Säule, vgl. *Nobili*;
Elektrochemie. — Chlo-
ob elektronegative geg.
ropositive sich wie Säu-
ı Basen verhalten (*Liebig*)
(*v. Bonsdorff*) 321. (*Boul-*
119. II. 369. (*Wetzlar*)
78. verbinden sich auch
ıdiden I 120 252. u. Cya-
n 253. *Wetzlar's* Beweis,
ie bei ihr. Auflös. im
ır sich nicht in salzs.
umwandeln III. 373. (vgl.
.) — conservation durch
ıct, *Wetzlar* üb. *Davy's*
i. II. 143. umgekehrter
ch v. *Dumas* 143. vgl.
ıct, Elektrochemie. — für-
durch Galvanism. (*No-*
l. 21. vgl. Legirungen, Lö-
Salze.
rgie, s. Dokimasie, Mün-
Röstprocefs, Gold, Sil-
, and. Metalle.
ılogie; merkwürd. Zusam-
, meteor. Erschein. mit
ıeresströmen III. 383 395.
ygrometrie, Klima, Wär-
Winde; auch Blitz, Stern-
ppensubstanz.
ıteine; zerfallen nach
er in meteor. Granite I.
Porphyre 407. ein bei Fer-
gefall. anal. v. *Laugier*
ıeschr. v. *Cordier* 405.
ıope von Diamanten I.
Macaire's Meth. undurch-
thier. Subst. durch Chlo-
rin zu mikroskop. Beobacht. vorzubereiten 214. vgl. Krystalllinse.
Milchzucker ÷ Arseniks. (*Elsner*) II. 350.
Mineralchemie, vgl. Allophan, Bohnerz, Brauneisenst., Datolith, Gelberde, Jaspis, Kieselmilch, Magnesitspath; auch Chemie (analyt.), Meteorst., Verwandtsch. u. Wasser.
Mineralogie, vgl. Apophyllit, Axinit, Eisenerze, Grünstein, Kalait, Mesitinspath, Moredit, Osmelith, Saphir, Silberblende, Tautolith, Wismuthblende u. a. m., auch Geogn., Krystallogr., Mineralchemie, Versteiner. u. Verwachsung.
Mineralquellen u. — wasser. Brom I. 249 u. Iodin halt. 251. vgl. Salzsoolen. üb. d. Ursprung essigs. Salze II. 485 u. organ. Subst. in dens. III. 243. *Nöggerath* üb. Schwefelkiesbild. in Mnqu. I. 280. *Bischof* über Entsteh. Kali- u. Natron halt. III. 120. u. üb. *Struve's* Forschungen 122. üb. ein neues *Selters*, *Fachinger*, *Geilnau* u. *Pyrmont* 119. Mnw. zu *Bilin*, analys. v. *Reufs* u. *Steinmann* 375. zu *Craveggia* v. *Vauquelin* II. 435. zu *Lamscheid* (*Leininger* Sauerbrunnen) v. *Bischof* und *Funke* III. 118. Bemerk. mit Hins. auf d. geogn. Verhalten d. Umgeg. 119. zu *Montione* v. *Fabroni* 242. Meth. z. Bestimm. d. Gasgehalt 244. Veränderlichk. d. ungelösten Gases 247. vgl. Knochen u. Organismen.
Minima. Bedeut. Wirk. ders. in d. Natur II. 295. III. 76.
Mörtel, hydraulische, vgl. Erhärtung.
Molybdänglanz, elektromot. Kraft I. 53. vgl. Blei, molybdäns.
Moordampf, s. Höhenrauch.
Moretti üb. e. neue knall. Säure aus d. Indig III. 69 ff.
Morin, Anal. e. Harnsteins II. 211.
Morodit, e. dems. ähnl. Fossil im sächs. Voigtlande III. 362.

Mosel; Gediegen-Gold II. 257.
Münzen, römische, anal. v. *Walchner* III. 204. von *Feheulle* 206.
Murtensee, vgl. Organismen.
Mus Laniger *Molina's* (Chinchilla); *Nitzsch's* Bemerk. III. 36.

N.

Naphthalin in Braunkohlen (*Stromeyer's* Scheererit) I. 258.
Naphthen; *Fechner* üb. der. Zusammensetz. I. 67. vgl. Weinöl.
Nasmyth's Instr. z. vergleich. Mess. d. Ausdehnbark. fester Körper II 249—251.
Natrium-Chlorid (Kochsalz) Wirk auf leb. Pflanzen II. 64. 66 Förderungsmittel d. gegenseit. Metallreduct. II. 101 (vgl. 158) Conservationsmittel für Schleimthiere I. 209. vgl. Salzsoolen. wasserhalt (*Lowitz'*sches) *Marx* über dess. Krystallform u. opt. Verh. I. 161. *Geiger's* Doppelsalz u. schwefels Natron beobachtet von *Marx* I. 164. chlorplatinsaures I. 324. chlorquecksilbers. 323. chlorsilbers (*Wetzlar*) III 371. von d. Analysten zu beachten 373. — lodid, lodinquecksilbers. I 325.
Natron, vgl. Alkalien — salze: benzoes. in Fruchtwasser II. 195. (*Tünnermann's* künstl.) bernsteins. I 229 cholsaur II. 78. essigs, Wasserabsorpt III. 431. harnsaures, vgl. Rosige Säure hydroiodins., s Natriumiodid. indigs. (*Buff*) III. 49 kohlens. in e. Harne bei chron Erbrechen II. 205 Doppelsalz mit phosphors. Natron I. 164. vgl. Alaun. kohlenstickstoffs. *Liebig's* I 388 *Moretti's* III. 73. öl- u talgs. in d Galle II. 79. phosphors.; Wasserabsorpt. II. 428. salpetersaures, Wasserabsorption III. 429. I. 166 besitzt noch einmal so starke doppelte Strahlenbrech. als die des Doppelspathes (*Marx*) 165. salzsaures, s. Natriumchlorid, schwefels., Wasserabsorpt III. 427. Unwirksamk. thier. Kohle dar. beim Glühen II. 189. Borax, Seignettesalz u. Tart boraxatus.
Nees v. Esenbeck, Nachtrag zu *Sette's* Abh. üb. d. Rothwerden v. Speisen; üb. die Stellung d. auf denselb. beobacht. Organ. im Syst. II. 318—319.
Neublau aus Berlinerblau, welches (nach *Berzelius*) beim Kochen grün wird III. 454. Kartoffel- und Waizenstärke verglichen hinsichtlich ihrer Anwendbark. zu dess. Darstell. 453. II. 358. vgl. Berlinerblau.
Nickel, elektromot. Kraft (*Marianini*) I. 53. — Chlorid, chlorquecksilbers. I. 324. — oxyd giebt mit Kali ein blaues Glas, mit Natron ein braunes Glas, nach *Kirwan*, v *Harkort* benützt z. Löthrohrprüf auf Kali I. 153. — salzs. s. Nickelchlorid. schwefels.; über die Form derselb. 174. Doppelsalz aus schwefels. N. u. Kupfer *ebend.*
Nitzsch über das Thier, von welchem d. feine Pelzwerk Chinchilla herrührt (Mus laniger *Molina's*) III. 36.
Nobili über eine neue Klasse elektrochem Erschein. I. 8—22. II. 144—166.
Nöggerath, Nachr. v. e merkwürdigen Unglücksfalle beim Bergwesen, durch Compression d Luft I 261—268 geognost Beschreib. d. Geg. von Roisdorf 275—279. üb. Schwefel als Versteinerungsmasse 280. über Schwefelkiesbild. in Mineralwass. 280—283 üb. Vork. v. Gediegen-Gold im Preuß. Moselgebiete II. 257—263. Nachschr. zu *Reinwardt's* Abh. üb. d. Gold auf d. Ins. Aruba III. 346. üb. d. Fundort d. natürlich. Silberiodids II. 493—494. u. mineral Charakteristik dess. III. 362. üb. Verwechsel. d. Saphirs mit Hauyn 363.
Nomenklatur, chem., neue der Salze v. *Berzelius* I. 334.

Nordlichter; *Kupffer* über der. Einfl. auf d. Magnetnadel III. 165.
Nuces vomicae, s. Brechnufs.
Nüsse, *Marx* über versteinerte, in welchen nur d. Kern, bei unversehrter Schaale in kohlens. Kalk verwandelt war I. 183. 185 (mit Rücks auf anal. Verstein. 134. 136. und ähnl. (galvan.?) Durchdring. 138.

O.

Oele, Wirkung ätherr. auf leb. Pflanzen II 58. 62. — gas u. ölbild. G., s. Kohlenwasserst. — säure an Natron gebunden in d. Galle II. 79. frei in der Leber 85. — u. Talgstoff vicar. in d Leber d. Gallenfett II. 84. reichlich in e. Lebergeschwulst 87. — süfs ÷ Arseniks. II 350. s. auch Aethal.
Oersted, Versuche üb d. Compressibilität d Wassers u ein. and. Körper III. 112 ff.
Ohm, ein elektr u. thermomagnet Versuche I. 1—8.
Ohr, s Gehörorgan.
Oolithen, künstl III 247.
Opfergeräthe, antike, vgl. Waffen.
Opium-Extract. Wirk. dess. auf leb. Pflanzen II. 63
Optik, mineral., vgl. Krystallogr.
Organismen *Sette* üb e. im Paduan. vorgekomm. Falle von Entwickel eigenthüml, blutrother, dem Schimmel nahe steh. nied Org. (Zaogalactina imetrofa) auf Speisen II. 396 ff. vgl. *Nees v Esenbeck*, zum Färben zu benützen 400 416. vergl. mit von d. Fäulnifs bewirkten Färb. 408. u Beweise für d. organ. Nat. dies. Körp. 417. mikroskop. untersucht 413. chem. 415 416. der. Wirk. auf d. thier. Körp. 414. der. Entwickel. hindernde u. förd. Beding. 402. 413 zu letzt. gehört d. Elektr. 409. *Engelhardt* u. *Trechsel* üb. e. ähnl. Erschein. auf dem Murtensee 419 ff. naturhist. untersucht v. *Decandolle* 423. chem. v. *Macaire-Prinsep* u. *Colladon-Martin* 425. e grüne organ Subst. in d. Mneralqu. v. *Vichy* unters v. *Vauquelin* 428. über organ. Subst. in steh. Wassern u. in Minerqu. 428. (*Bellani*) III. 240 ff und über den Einflufs des Lichts auf ihre Färbung 241. Ursprung ders. aus ein untergeg Organisat. 242. aus e. Geh. v Stickstoff (*Gimbernat's* Zoogen) in d. Wass. II 430. durch Urzeugung 431. *Wiegmann's*, *Nees von Esenbeck's* und *Weber's* Boobacht. üb plötzl. sich entwick blutrothe Infusorien in steh. Wassern, welche an d. Untersuch. üb d. färb Prine. d. rothen Schnees (Lepraria kermesina *Wrangel's*) erinnern 432. vgl. Tremellen, auch Farben.
Orgelbau, vgl Akustik
Orient; üb *Seetzen's* Plan zu e. wissenschaftl. Propaganda für dens. III 3.
Oscillatoria rubescens *Decandolii* II 424 vgl Organismen.
Osmelith, *Harkort's* Löthrohrprüf. dess. II 312.
Oxydation, *Marianini* über der. Einfl. auf d elektromot Kraft der Metalle I 34. *Wetzlar's* Prüfung d. Vorgangs bei ders. 484. u. Vergleich. sr. Theorie II 139 mit d. v. *Th v. Grotthufs* 140. üb. Hinder. u. Förd. ders. durch elektrochem. Combinat I. 485 ff II. 131. 137. vgl. Elektrochemie, Metallconservation.

P.

Palladium; Fischer's Abhdl. III. 192. ÷ Säuren 192 Lös. dess. 196. ÷ Alkal u. and. Reag. 197 ff. wird zersetzt vom Wasser u. Weingeist 196. 197. reduc. v. mehr. Met, d. oxydul. Eisensalze, d. Phosphor u. d. phosphor. Säure 198. 197. 199. Zinn u. salzs. Zinnoxydul als Reag. empf. 199. enth. fast stets Eisen 198. u. Kupfer 203.

üb. dess. Geneigtheit Legir. zu bilden bei sein. Reduction auf nassem Wege und d. Lichterschein. bei Legir. auf trock. Wege 199. — Chlorid, Chlorpalladiumsäure *v. Bonsdorff's* I 324. — oxydsalze; reine lösen sich farblos im Ammoniak (*Fischer*) III. 203. sauerklees. 198. schwefels., bas. u. neutr. 193. Doppelsalze, drei Arten mit Salzs. u. Ammoniak 200. zwei mit Salpeters. und Ammon. 202.

Pauls, auszugsweise Darleg. von *Sette's* Beobacht. üb d. Rothwerden d. Speisen II. 336 ff.

Pelletier u. *Caventou* über die Menge des in Frankr. fabric. schwefels. Chinins II. 255—256.

Percussions-Entzündung, vgl. Kupferhütchen und Schiefsgewehre.

Perkins üb. d. progress. Compr. d. Wassers durch hohe Grade v. Kraft, nebst ein. Versuchen üb. d. Compress. and. Fluida I. 186—196.

Pflanzen-Abdrücke, vgl. Geognosie 28. — chemie, vgl. Bernstein, Farben, Indig, Stärke, Weinstein, Zucker u. s. w. — physiologie, *Schübler's* und *Zeller's* Versuche üb. d. Wirk. verschied. Stoffe auf das Leben der Pflanz. II. 54 ff. mit bitt., aromat. u. and. Arzneist. die d. Gang d. Entwick. stören 58. mit veget. Giften, die d. thier. Excret. zu vergl. u. d. eignen Mutterpfl. schaden 60. mit Salzen die gleichsam schädlich, obwohl in sehr gering. Menge wohlthät. Dungmittel 64. 65. krystallis. oft auf der Oberfl. der Bl., selbst nach d. Tode 62. d. Absorptionsthätigk. scheint e. gew. Auswahl zu befolgen 60. Fortschreiten d. Erkrankens, das zuweilen auch rückgängig (gegen *Schreiber's*) Verschiedenh. d. Erkr. u. der Wiedergenes. 62. 63. 64. vgl. Organismen.

Philipps, Analyse d. eisen Kali's II. 111—113.

Phosphor. Dichtigk. s. Dar u. Atomgew. dess. berec aus d. Dichtigk. d. Phos wasserst. v. *Dumas* I. 3 d. Chlorphosphor 358. P phosphorige Säure reduc. dium aus sn. Lös. III. 199 197. nicht aber d. wasser Schwefels. II. 46. vgl. M sen. — baryt u. — Kalk v. *Dumas* I. 368. 371. — ÷ Palladium III. 193. o d. Conserv. d. Schleimt anwendbar I. 208. abw React. frischbereiteter u. gere Zeit gelöster (*Enge* u. *Berzelius*) II. 358. w dies zu combiniren 359. sige zu unterscheiden v. Arseniks. (*Elsner*) 351.

Phosphorescenz ygl. Flufss u. Licht.

Piesimeter (nicht Piezon wie *Perkins* schreibt) s. parate (Druckmesser.)

Pikromel (Gallensüfs) rei 76. nicht in d. Leber 83

Planche, s. *Soubeiran.*

Platin. *Bréant's* Heber f. Sc felsäurefabr. aus Plat. II. üb. d. Schweifsen dess. Beschleun. sr. Lös. durch druck III. 196. üb. dess. L u. d. Lichterschein. dabei elektromot. Kraft dess. I 52. u. schwacher Strom Pl. u. Zink (*Marianini*) — Chlorid (Chlorplatin *v. Bonsdorff's*) 324.

Popocatepetl, Vulkan in ko. *Nöggerath* üb. den 385. *Burkart's* Bericht v. Besteig. dess. 387, Tafel henbeobacht. 395.

Präparate, anatom.; Vorrich der. Demonstrat. I. 208. z kroskop. Beobacht. 214. Conservation.

Priestley üb. elektr. mitt. ger Conduct. e. Elektr. – M erzeugte Figuren II. 168

Propaganda, vgl. Orient.

Prout über ein. Bemerk. in

ret's u. *Lassaigne's* u. *Gmelin's* u. *Tiedemann's* Verdauungswerken, mit Bez. auf d. freie Salzs. in d. Thiermägen III. 174.
Pyramidallicht, *Seiler's* Beobacht. III. 20.
Pyrophor, vgl. Verpuffung.

Q.

Qualität, verschied. bei gleicher quantit. Zusammensetz. II. 52. 355.
Quecksilber, im menschl. Körper II. 213. gefriert durch liquide schwefelige Säure 24. Compressibilität (*Oersted*) III. 113. stöchiometrisches Gew. u. Dichtigkeit seines Dampfs (*Dumas*) I. 354. 356. elektromot. Kraft (*Marianini*) I. 49. 53. vgl. Wismuth. — Chlorid, dopp. (Chlorquecksilbersäure) und dess. Salzverbind. I. 120. 252. 322. II. 369. Verbind. m. Hydrochlorinsäure 370. einf. —÷ Iodin I. 114. — Cyanoid, chlorquecksilbersaures I. 253. — Iodid, Fundort des american. natürl. (*Freiesleben*) III. 253. dopp., rothes, (Iodinquecksilbersäure) u. dess. Salzverbind. I. 120. II. 372 ff. I. 325. chlorquecksilbersaures 252. cyanquecksilbersilbers. 253. hydrochlorins., 3 Arten II. 370. Doppelsalz mit salpeters. Quecks. I. 255. einf. gelbes löst sich im sied. Alkohol 116. Bildung dess. (u. namentl. d. dopp.) durch Zersetz. des Calomels mit Iodin (*Planche* u. *Soubeiran*) 114 ff. — oxydulsalze, indigs. (*Buff's*) III. 50. kohlenstickstoffs. *Liebig's*, deton. nicht I. 385. wie d. unreine *Moretti's* III. 73. 75. salpeters. —÷ Palladiumlös. 199. Doppelsalz mit Quecks.-Iodid I. 255. sauerklees. *Schweigger* üb. d. elektr. Erschein. bei dess. Explos. III. 81. — pflaster zersetzt d. Kaliumiodid I. 119. s. auch Schwefelquecksilber.

R.

Reagentien für Alkalien: Senfaufgufs I. 59. für Arsensäure: Zucker II. 348. f. Eisenoxyd: Indigsäure III. 50. f. Kali: Kohlenstickstoffs. I. 383. vor d. Löthrohre: Nickeloxyd 153. f. Palladium: Zinn u. salzs. Zinnoxydul III. 198. f. Salpetersäure: Indiglösung I. 257. 381. vgl. Dokimasie.
Reduction, vgl. Elektrochemie, auch Kohle.
Reil über Gewinn. u. Verkauf d. Kadmiums in Schlesien u. d. Vork. d. Iodins in e. oberschles. Zinkerze II. 251—254.
Reinwardt, Beobacht. über die geogn. Beschaffenh. der Insel Aruba u. über d. daselbst gefund. Gold III. 330.
Rippenknorpel, anal. v. *Fromherz* u. *Gugert* II. 187. dess. chem. Verschiedenh. von den Knochen 189.
De la Rive u. *Marcet*, Untersuch. üb. d. specif. Wärme d. Gase II. 477—490. III. 88—106.
Röstproceſs mit der Wäsche zu verbinden z. Prüf. d. natürl. Schwefelmetalle auf Gold u. z. Ausscheid. dess. (*Boussingault*) II. 277.
Rosige Säure des ziegelrothen Harnsediments ist nach *Fromherz* u. *Gugert* harnsaures Natron m. e. eigenthüml. rothen Farbestoff II. 201—203.
Rothgiltigerz, s. Silberblende.
Rousseau, Tödtlichk. d. Giftes e. todten Klapperschlange II. 361.
Rückenmark; e. von *Magendie* aufgefund. Flüssigk. im Kanale d. R. analys. v. *Lassaigne* I. 202.

S.

Sabine üb. d. Meeresströme u. d. Golfstr. insbes. III. 377. vgl. *Barlow*.
Säuren, —÷ Indigsäure III. 48. u.

d. braunen Subst. d. Indigharzes 55. Palladium (*Fischer*) 192. Compressibil. verdünnter (*Oersted*) 114 üb. d. Hervortreten freier in Metalllös. bei gegenseit Reduct. auf nassem Wege (*Wetzlar*) II. 97. 99 *Walchner* über *Gay-Lussac's* neue, der Weinsteins. verwandte I. 238. die wahrscheinlich mit *John's* problem. S. aus den Voghesen identisch 239. *Tünnermann's* problem., d. Bernsteins. ähnl., aus Stärkmehl dargest. 226. 234. 236. *Hünefeld* üb. e. d. Honigsteins. ähnl. aus dem Bernstein 215. vgl. Wasserstoffsäuren, Wasserdämpfe.
Samenflüssigkeit. Concret. in e. menschl. anal. v. *Collard de Martigny* I. 201.
Salmiak —÷ thier. Schleime I. 205. vgl. Eiterprobe. förd. Metallveget. II. 102. vgl. Ammoniaksalze.
Salpeter. Wirk. auf leb. Pflanzen II. 64. 66. Conserv. anat. Präp. durch dens. in Verbind. mit Alaun I. 211. —naphtha. *Fechner* üb. deren Zusammensetz. 67. —säure. Indig e. empfindl. Reagens darauf (*Liebig*) 257. 883. —÷ Indigharz u. d. Indigsäure III. 50. 52. 53. vgl. Indigsäure. —÷ Indigstoff *Liebig's* 62. u. verschied. organ. Stoffen, wobei angeblich Benzoes. gebildet 66. vgl. Aloëbitter, Indig u. Kohlenstickstoffsäure. —÷ Palladium 192. schwefels. Blei 283. 237. Stärke (*Tünnermann*) I. 223. vgl. Bernsteinsäure. üb. Löslichk. d. Goldes in ders. II. 291. merkwürd. elektrochem. Verh. d. rauch. z. Eisen I. 499. II. 181. fehlt in e. ziegelmehlart. Harnsed. (*Fromherz* u. *Gugert*) 204.
Salzbilder (*Berzelius*) I. 329.
Salze. *Berzelius* I. 328. *v. Bonsdorff* 321. *Liebig* 251 u. *Boullay* über d. Theorie ders. u. d. Doppelsalze 119. II. 863. Classificat. 329. 333. u. Nomenklatur nach *Berzelius* 334. Doppelsalze aus binär (Haloïd-) u. ternär zusammengesetzten (Oxyd-)Salzen 254. 255. vgl. Wasserdämpfe. üb. d. stöchiom. Verhältn. d. gesätt. Lös. 368. Compressibilität ders. (*Oersted*) III. 114. vgl. Absorption, Alkalien, Dungmittel, Elektrochemie u. s. w. der braunen Subst. d. Indigharzes (*Buff*) 56. arseniks. —÷ Zucker II. 351. bernsteins. (künstl. *Tünnermann's*) I. 228. boraxsaure, der. Zusammensetz. II. 224. buttersaure u. essigs. vgl. Magen. goldsaure II. 293. vgl. Ammoniak. indigsaure (*Buff*) III. 48. empfindl. Reagent. auf Eisenoxyd 50. kohlenstickstoffs. *Liebig's* anal. I. 382 ff. unreine *Chevreul's* 374. u. *Moretti's*, die mit benzoes. III. 72. u. unter einander mit Rücks. auf ihre deton. Eigensch. vergl. werden 76. (vgl. I. 374. 385.) Verschiedenheit der reinen in dies. Bez. je nach der Nat. ihrer Basen III. 385. I. 77. phosphors.; quantit. Verhältn. in ein. pathol. Harnarten II 206. salpeters., metall.; *Wetzlar* üb. d. Gasentwickel. bei der. Reduct. auf nassem Wege III. 102. salzs., s. Metallchloride. sauerklees. —÷ Kalium u. Detonat. mit dems. (*Serullas*) II. 305. —÷ Palladium (*Fischer*) III 198. schwefels., z. Fäll. d. Blei aus sn. Lös. minder anwendb. als d. freie Säure 237. giebt es wasserstoffsaure? (*Berzelius*) I. 330. (*Geiger*) 332. (*Wetzlar*) III. 373. vgl. Chlorin-, Cyan-, Fluorin-, Iodin- u. Schwefelsalze.
Salzsäure —÷ schwefels. Blei (*Du Ménil*) III. 226. löst Palladium u. Silber in gewöhnl. Temp. (*Fischer*) 193. bildet 3 salzart. Verbind. mit d. Quecksilbersublim. (*Boullay*) II. 370. —÷ Stärke in Verbind. mit Braunstein I. 236. u. Reinig. d. Bernsteins. durch diese Mischung (*Tünnerm.*) III. 470. vgl. Magen.

Salzsoolen, vergl. mit d. Mnqu. hinsichtl. ihr. Sättig. III. 125. Brom. halt. vgl. Minqu., auch *Desfosses*, *Hermann*, *Kersten*.
Sand, schwefelhaltiger (*Beck's*) I. 269. Förder. dess. 273. weifser u rother anal. v. *Walchner* III. 210.
Saphir. *Brewster* üb. e. Flüssigk. in d. Höhl. e. S. II. 113. in Basalten des Siebengeb, verwechs. mit Hauyn (*Nöggerath*) III. 363.
Sauerampfer. Harnstein aus Klees. Kalk von übermäfs. Genufs d. S. (*Magendie*) II. 209.
Sauerkleesäure. *Dumenil* über Scheid. d. Kobalts von Mangan durch dies. III. 225. *Liebig* üb. e. krystall. Verbind. ders. mit d. Aloëbitter I. 387.
Sauerkleesalz, geprüft auf Weinsteingehalt II. 306. vgl. Salze, sauerkleesaure.
Savart, vgl. *Weber*.
Schaumkalk. *Breithaupt* üb. d. Stronterdegeh. u. d. mineral. Charakter dess. I. 148.
Scheelerz, dichtes; ohne elektromotor. Wirk. I. 53.
Scheererit *Stromeyer's*, d. Naphthalin verwandt I. 258.
Schiefs — Gewehre. *Schmidt* üb. d. Drall d. Züge bei Büchsen für Percussions Entzünd. III. 9 ff. — Pulvergas über dessen scheinb. Abweichung vom *Mariotte*'schen Gesetz (*Borkenstein*) 108. (*Hansteen*) 237.
Schilddrüse, anal. von *Fromherz* u. *Gugert* II. 190.
Schmelztiegel, *Marianini's* elektromagn. App. aus Passauer u. Bleigefäfsen I. 49.
Schmidt über die bei, für die Percussions-Entzündung eingericht. Büchsen erforderl. Umänder. d. Dralls d. Züge III. 9 ff. über Knallpulver u Kupferhütchen 11. mit besond. Rücks. auf Verhüt. d. Feuchtwerdens ders. 13.
Schneckenlaich, vgl. Sternschnuppensubstanz.
Schnee, rother; dar. sich anreih. Erschein. II. 419 ff.
Schübler, Versuche über d. Eigensch. verschied. Gebirgs-Arten, Laven u. vulkan. Gebirgsarten ähnl, unter Wasser zu erhärten I. 140—148. üb. Bestimm. mittl. Temp. mit Hins. auf *Schouw* u. *Kämtz* 121—126. — u. *Zeller*, Untersuch. üb. d. Einwirkung verschied. Stoffe des organ. u. unorgan. Reichs auf d. Leben d. Pflanzen II. 54—87.
Schwabe, über e. rothen u. e. blauen Nostoc III. 242.
Schwefel, gedieg. in e. Quarzsande der Braunkohlenform. (*Becks*) I. 269 ff. als Versteinerungsmasse (*Nöggerath*) 280. s. unten Schwefels. — äther, s. Aether. — alkohol (— kohlenstoff.) Compressib. III. 114. — Brom u. Bernstein II. 377. — eisen (Schwefelkies) elektromot. Kraft I. 52. als Kern im dichten Bohnerz III. 215. dess. Bild. in Minqu. I. 280. vgl. *Boussingault*. — ige Säure; gasförm. nach *Despretz* abweich. v. *Mariotte*'schen Gesetz III. 109. liquide, durch Destillat. v. *Vogel's* gefärbten Schwefels. dargest. (*Wach*) II. 20. 29. andere Meth. 26 ff. Spann. ihrer Dämpfe 30. (vgl. Druckmesser) macht Wasser 22. 25. u. Quecks. gefrieren 24. feste, krystallin. *ebend.* — kupfer, einf. s. Kupferindig. — mangan u. — Quecks. ohne elektromot. Wirk. I. 53. — säure: — Alkohol, *Hennel's* Abh. I. 58 ff Verlust an ihrer Sättigungscapac. dabei 69. vgl. Aether u. Weinschwefelsäure. z. Fäll. v. Bleilös. ihren Salzen vorzuziehen (*Bischof*) III. 286. 287. — braunen Subst. d. Indigharzes 55 u. Indigsäure 43. — Palladium 192. mit Braunst. verb. — Stärkmehl (*Tünnermann*) I. 234. vgl. Heber. gefärbte; *Wach* üb. *Vogel's* blaue, grüne u. braune II. 8 ff. deren

Zusammensetz. 8—14. freiwill. Veränd. 8. 34. Vers. bei Destillat. 15. wobei liqu. schwefelige S. sich bildet 20. auch krystallin. Schwefel sich ausscheidet 36. Untersuch. des Rückst. 45. die blaue und d. schwefel. S., Beisp. *quantitativ* gleichart. Zusammensetz. bei *qualitativ* verschied. Eigenschaft. 52. wasserleere (rauch. Wesen des Vitriolöls). *Wach's* Abh. II, 1 ff. üb. *Fourcroy's* 2. 49. u. *Vogel's* Ansicht davon u. d. Rücks., welche letzt. auf *Winterl's* Ideen nahm 3. 52. mit Bez. auf *Julin's* und *Gmelin's* Bild. rauch. S. aus *nicht* rauch. 47. was mit and. Erschein. combin. aus d. Standpuncte d. Krystallelektr. betrachtet wird 50 ff. — Schwefel 8—14. — Iodin 37. — Iodin und Schwefel 39. bemerkenswerthes Verh. zur Kohle 41. u. z. Phosphor 46. Schmelzpunct d. krystall. 42. —salze (*Berzelius's*) I. 328 ff. deren Nomenklat. 334. — senfsäure, vielleicht ident. mit Schwefelblaus. 58. — wasserstoff (Hydrothions.) weicht nach *Despretz* ab v. *Mariotte*'schen Gesetz III. 109. kleine Mengen zu ermitteln (*Fabroni*) 246. vgl. Ammoniak, Bleiglanz, Silberblende, Zinkblende u. s. w.

Schweigger üb. Bedeut. d. Akademien für uns. Zeit III. 2—4. üb. *Reufs* u. *Steinmann's* Schr. die Mineralqu. zu Bilin 375—376. über erdmagn. Wirk. im Luftkreise mit Bez. auf Beobacht. v. *Steiglehner* u. *von Humboldt* 171. über elektromagn. Rotation in freier Luft II. 243—247. über Einfl. der Temper. auf die Leitungsfäh. d. flüss. Leiter u. e. Analogie d. thermomagnet. und hydroelektr. Erschein. I. 284. (264.) üb. Verzweig. d. elektr. Funkens nach d. negat. Conduct. hin 292. (272.) über *Ritter's* oft mifsverstand. Ansicht von d. Ladungssäule 312. 470. üb. Schiffsboussolen z. Auffind. v. Süfswasser im Meere III. 115.

Schweigger-Seidel üb. Anwend. chem. Grundsätze auf d. Medicin III. 21 ff. über *Sementini's* iodige S. und Iodinoxyd und Verhalten des Iodins zu mehr. Körpern I. 110—120. über abweich. React. v. Stoffen ders. Art II. 355—361. üb. *Liebig's* Indigstoff, üb. künstl. Darstell. d. Indigs u. *Moretti's* Knallsäure aus dem Indig III. 59—77. üb. *Berzelius's* Schwefelsalze u. se. neue Theorie d. Salze überh. I. 328 ff. Zusammenstellung ein. Beitr. z. chem. Gesch. d. Goldes u. z. Dokimasie II. 263—306. von an d. Nachr. üb. rothen Schnee u. Rothwerden d. Speisen sich anschliefs. Thatsachen 419—436. Nachtr. dazu III. 240—247. ein. Meth. z. Conservat. anatom. Präpar. I. 210—214. ein. Nachr. v. merkw. Harnconcrem. II. 207—213. über Brom u. Iodin, insond. über der. Vork. in Minqu I. 249—250. u. *Dumas's* künstl. Brom II. 377. Rechtfert. d. Wortes Arsen III. 348. über d. Gebr. d. Wortes „*Atom*" in d. Stöchiom. I. 336. 338. üb. d. Lamscheider Mineralwass. III. 116. üb. Ident. d. Schwefelsenfsäure mit der Schwefelblaus I. 58. u. *Gay-Lussac's* neue Säure mit *John's* Voghesensäure 239. über d. Xanthoxyd 258. üb. *Wheatstone's* phon. Kaleidoskop II 491. 492. über *Walker's* merkw. Gesetz elektr. Spann. der Salzlös. 299. über elektr. Figuren 166—176. (Viele and. kürz. Bemerk. u. litt. Not. z. B. I. 57. 254. 256. 322. 325. 326. 351. 356. 357. 363. 367. II. 159. 221. 224. 225. 236. 240. 241. 251. 334. 345. 368. 371. 384. III. 205. 374. und d. meisten Uebersetz.)

Secretionen u. Excretionen, vegetab., d. thier. analoge II. 60.

uchtwasser, Harn, u.s w.
en, vgl. Meeresströme u.
r, stehende. — löcher,
genannten im Mansfeld.
o's Untersuch.) III. 24.
ächt rosenroth zu färben
. ÷ Salpetersäure 381.
Kohlenstickstoffsäure.
b. Höhenrauch u. Moor-
f u. ein vermeintl. Pyra-
licht III. 19.
esalz; Wasserabsorption
III. 432.
ni, üb. iodige Säure und
oxyd I. 103—110.
gufs, e. Reagens auf Al-
i I. 59. vgl. Schwefelsenf-

Methode d. Silberscheid.
2.
, üb. Hydrobromnaphtha
omcyan; festes Brom, u.
i Bromkohlenwasserstoff
—252. üb. elektromagn.
I und dabei Statt find.
heid. d. Wismuths aus d.
ks. II. 298. üb. Detonat.
klees. Salze mit Kalium

über d. Rothwerden von
en II. 396—418. vgl. *Pauls.*
i; Atomgew. II. 215. Ana-
mit Boron 234. — chlo-
dess. Dichtigk. u. Zusam-
etz. 215. 216.
elektromotor. Kraft (*Ma-
ni*) I. 53. von kalter Salzs.
t III. 193, Scheid. dess.
i Ammoniak im Grofsen
lin) II. 281. durch Schwe-
Serbat) 282. — blende;
giltigerz) elektromotor.
(*Marianini*) I. 52. 53.
haupt über 2 Spec. ders.,
non - u. Arsen - Silberbl.
48 ff. mineral. 349. und
. Charakter. 355. Verh.
d. Löthrohre 357. 362.
erwachsung, auch Arsen u.
nonsilber. - chlorid (Horn-
r, Chlorsilbersäure) III. 371.
Silberoxyd, salpeters. —
oïd (Cyansilbersäure) I.
— erze, noch genauer zu
rsuchende (*Breithaupt*)
III. 359. — iodid, natürl. mexikan.; dess. Fundort II. 493. u. Charakt. (*Nöggerath*) III. 363. iodinsilbers. (*Boullay*) I. 120. — legirung mit Zink bei gegenseit. Reduct. auf nassem Wege (*Wetzlar*) II. 98. vgl. Goldlegir. — oxydsalze; merkwürd. elektrochem. Verh. ein. ders. zum Eisen (*Wetzlar*) 106 ff. 129. chroms., dopp. (*Teschemacher*) 254. cyans. u. silberknalls. (*Brugnatelli's* Knallsilber) Verh. bei sr. Deton. 304. u. elektr. Erschein. dabei III. 78. 79. kohlenstickstoffs., reines *Liebig's* detont. nicht I. 385, wie d. unreine *Chevreul's* 375 u. *Moretti's* III. 75. salpeters. ÷ ludigs. u. der. Salzen (*Buff*) 50. u. Gegensatz im Verh. d. Eisens u. Eisenoxyds gegen dass. u. d. Silberchlorid (*Wetzlar*) 373. (vgl. I. 332.) salzs., s. Silberchlorid. sauerklees.; elektr. Erschein. bei dess. Explos. (*Döbereiner* u. *Schweigger*) III. 77 ff.
Skorodit I. 362. (nicht Morodit, vgl. III. 493.)
Soubeiran u. *Planche*, üb. d. Verh. d. Iodins zum Calomel I. 114.
Spatheisenstein, ohne elektromot. Wirk. I. 53.
Speisen. *Sette's* Beobacht. über d. Rothwerden ders. II. 396 ff. vgl. Organismen.
Spitzen. Wirk. ders. bei Reduct. im Kreise d. Volta'schen Säule (*Nobili*) I. 9 ff. II. 144 ff. (*Priestley*) 168 ff. vgl. Elektr.
Stärke ÷ Arseniks. (*Elsner*) II. 351. der. stöchiom. Zusammensetz. vergl. mit der d. Bernsteins. I. 222, welche künstl. dargestellt zu werden scheint durch Behandl. d. St. mit Salpeters. 223. (wobei sich zugl. e. talgart. Subst. bildet 225.) mit Chlorin 236. u. Schwefel u. Braunstein 234. zersetzt das Berlinerblau (*Vincent*) II. 358. III. 446. (*Wach's* Abh.) 444 ff. ob der Kleber dabei wirksam II. 358. III. 445. 448. 453. 456.

welche Stärkearten nur taugl. zu künstl. Zuckerbereit. II. 361. vgl. Berlinerblau u. Neublau.
Stahl, elektrochem. Verh. dess. I. 483. II. 92.
Staurolith, krystallogr. betrachtet II. 328. vgl. Verwachsung.
Stearin, —säure. s. Talgstoff, Talgsäure.
Steinkohlenschlacken zur Verbess. sumpf. Wiesen empf. I. 393. vgl Sternschnuppensubst.
Sternschnuppensubstanz. Analyse zweier vermeintl. von *Brandes* I. 391 ff. II. 486 ff. wov. d. e. vielleicht Schneckenlaich? 397. II. 436. oder von Fröschen herrührte? 437. die and. e. grüne Tremella (T. mesenterica?) 488. III. 249. vergl. mit früh. anal. I. 389. 391. II. 437. *Veltmann* üb. Einfl. d. Steinkohlenschlacken auf deren Bild. III. 428. (vgl. I. 393.) s. auch Tremellen.
Stickstoff; u. dess. Einfl. auf Infus.-Bild. II 431. merkwürd. stöchiometr. Verhältn. dess. in d. Kohlenstickstoffs., d. Indigs. u. d. braunen Substanz d. Indigharzes III. 58. —Chlorid u. —Iodid; der. Verh. bei Detonat. II. 304
Stiftung, vgl, Gesellschaft.
Stimme; üb. Bild. d. thier. III. 320. 329. vgl. Akustik.
Stöchiometrie. Unbestimmth. u. Willkührlichk. d. atomist. Bearbeit. ders. I. 337. Unangemessenh. des Ausdrucks „Atom" 336. u. Nothwendigk. d. Annahme e. fern. Theilbark. d. At. 338 mit der Atomenlehre unvereinbare stöchiom. Zusammensetz. I. 379. III 48. *Dumas's* Vers. d. stöchiom. Gew. d Körp. zu bestimmen aus d. Dichtigk. ihrer Dämpfe I. 338. 348. stöchiom. Verhältn. gesätt Salzlös. II. 368. vgl. Stickstoff.
Stromeyer, chem. Anal. d. Magnesitspaths u. neue Methode, Mangan von Talk- u Kalkerde zu scheiden III. 217. — u. *Hausmann*, üb e. Dato Andreasberg 460.
Stronterde im Schaumkal *haupt's* Abh. I. 148. (*Buff*) III 49.
Strontium-Chlorid, chlo silbers. (*v. Bonsdorff*)
Süfsholzzucker —÷ Arse (*Elsner*) II. 350.
Süfswasser im Meer, in Entfernung vom Land *chanan's* Beobacht. III. dessen Entdeck. d. M empfohlen von *Schweig* vgl. Amazonenfluſs.
Sumpferz. *Keferstein* üb sen Bildung III. 33.

T.

Talgstoff u. —säure, vgl. u. Oelsäure.
Talkerde, s. Bittererde. — s. Magnesitspath, vgl Mesitinspath.
Tantal in Titan halt. Eise cken der Königshütte *feld*) II. 334—337. 340
Tartarus boraxatus, W sorpt. III. 432. —emet Brechweinstein.
Tautolith *Breithaupt's* I krystallogr. 322. 328.
Tellur, elektromot. Kraf vgl. Antimon.
Teschemacher, über krysta peltchroms. Silber II. 25
Thermo-Alkoholometer *ning's*, verbess. II. 380. monika (*Marx*) I. 132. netismus, s. Elektricitä
Thonerde, kohlenstickstof *Moretti's* III. 73. vgl. A
Tiedemann, s. *Gmelin*.
Titan; dess Atomgew. in schles. Eisenschlack —Chlorid (*Dumas*) 237 tigk. 239. mit überschü Chlor (*George's* Doppel rid) 238. vgl. Zinnchlo
Topas, krystallogr. II 330.
Torf, vgl. Geognosie, auch kohlen.
Trechsel, s. *Engelhardt*.
Tremellen; eigenthüml. i

fquell. Subst. ders. (*Bran-*
.441 444. Verschiedenh.
h. d. T. mesenterica u.
toc gegen Aetzkali 445.
auf Backöfen 401. vgl.
smen, *Schwabe* u. Stern-
pensubstanz.
ann, Versuche üb. künst-
Erzeug. d. Bernsteins. I.
238. Nachtr. u. Bericht.
—380. über chem. reine
eins. und der. Identität
aulbeerholzs. III. 470.
bau in d. Braunkohlgr.
ein I. 262. *Nöggerath*
merkwürd. Unglücksfall
ms. 264 ff.
; *Breithaupt* üb. 4 Spec.
III. 361. vgl. Dichroït.

U.

wefelsäure, s. Wein-
felsäure.
herz; ohne elektromot.
(*Marianini*) I. 53.

V.

in, Analyse e. grünen
Subst. aus d. Minqu.
y II. 428 ff. d. Mnw. zu
ggia 435. e. Coccossteins
116.
eim, s. Geognosie.
n über Entstehung ver-
l. Sternschnuppensubst.
Steinkohlenschlacken)
7.
ng. *Gmelin's* u. *Tiede-*
s Werk üb. dies. angez.
erf. III. 254. vgl. Magen.
zur Verbreit. v. Natur-
niſs III. 3. vgl. Gesell-
en.
erung d. Eisens (*Wetz-*
I. 94.
caseosa, anal. v. *From-*
a. Gugert II. 196. enth.
. Gallenstoff ähnl. Fett
a. phosphors. Kalk 198.
ung. *Brianchon* über d.
ein. Knallsalze dabei II.
a. dess. Theorie d. Ful-
ion 304. Verp. d. koh-
ckstoffs. Salze *Liebig's* I.
384. 385. II. 304. III. 75
ff. sauerklees. Salze mit Kalium (*Sérullas*) II. 305. d. Indigs mit chlors. Kali unter elegantem Farbenspiel (*Stratingh*) III. 75. d. ölbild. Gases mit Chlorin, unter Reduct. v. Kohle I. 56. e. *Hare*'schen Pyrophors und d. Wasserst. mit Chlorin in angebl. zerstreutem Lichte (*Silliman*) 57. *Schweigger* üb. elektr. Erschein. bei d. Verp. ein. Knallsalze III. 15 77 ff. vgl. Elektricität, auch Expansion.

Versteinerungen. *Hessel* üb. e. merkwürd. Gesetz bei ihrer Krystallis. II. 116. Schwefel als Versteinerungsmasse (*Nöggerath*) I. 280. vgl. Knochen, fossile u. Nüsse.

Verwachsung, merkwürd. regelmäſs. verschied. Miner. I. 152. insbes. e. Zwillingskryst. von Sahlit u. glasigem Strahlstein II. 331. u. d. Arsen- u. Antimon-Silberblende, wobei erstere stets d. letzt. umschlieſst (*Breithaupt*) III. 353.

Verwandtschaft, chemische; gefördert u. aufgehoben durch elektrochem. Combinationen I. 485. 488. u. Contact (*Wetzlar*) 486. 499. II. 101 129. 131 ff. 143. 379. vgl. Elektr. Beisp. v. mineralog. chem. III 331. 353. vgl. Krystallogr., auch Axinit u. Verwachsung.

Verwitterung, charakter. d. goldreichen Bodens (*Reinwardt*) III. 337. 341. u. ist als Concentrationsmitt. d. Goldes zu betrachten (*Nöggerath*) 347.

Verzinnung. *Wetzlar* üb. dies. I. 486.

Vogelpfeife d. Jäger, s. Akustik.

Voghesensäure, vgl. Weinsteinsäure.

Vulkane, s. Popocatepetl, auch Gebirgsarten, vulkan.

W.

Wach, üb. d. rauch. Wesen der Schwefelsäure II. 1—53. Versuche über *Vincent's* Zersetz.

des Berlinerblau durch Stärkmehl III. 444 ff.
Wäsche der Schwefelkiese auf Gold, vgl. *Boussingault.*
Wärme. 1) Erreg. u Bind. ders., gleichzeit. bei Füll. von Gasbehältern III. 106. erregt bei Compress. des Wassers nach *Despretz* 238. im Widerspruch mit *Oersted* 112. vgl. schwefelige Säure. — 2) Einfluſs auf Körp.; entgegengesetzter auf d. opt. Axen ein- u. zweiaxiger Kryst. (*Marx*) I. 184. Ausdehn. fester u. Appar. dies. zu messen (*Nasmyth*) II. 249. chem. Zersetz. durch dies. vergl. mit Zersetz. durch Compress. und Expans. I. 165. Die Magnetnadel e. äuſserst feiner Thermometer (*Ohm*) 6. Tonerreg. durch dies. u. darauf begründ. Instrum. (*Marx*) 132. vgl. Elektric. — 3) Erdwärme. Temper. d. Seewasser; *Sabine's* Bemerkungen üb. d. Wichtigk. ihrer Mess. für d. Schifffahrt III. 394. vgl. Meeresströme. *Schübler* üb. Bestimm. mittl. Temp. I. 121. u. d. nothwend. Rücks. auf die Höhe, in welche die Thermometer aufgehängt sind 123. verbess. Correct. d. Beobacht. für d. Bestimm. mittl. Temp. (*Kämtz*) 126. vgl. Winter, auch Magnetismus d. Erde — 4) specifische der Gase. *De la Rive's* u. *Marcet's* Untersuch. über dies. II. 477 ff. III. 88 ff. üb. d. Untersch. zw. latenter u. spec. 478. App. 487. III. 93. 101. u. Meth. der Erwärm. 88 ff. 92 ff. vgl. Bäder. Uebereinstimm. ihr. Gesetze 97. 100. mit d. Gesetze d. Expansibil. u. Compressibil. 105. bestät. Erschein. 106. Rücksicht, welche auf d. verschied. Wärmeleit. d. Gase zu nehmen, wodurch scheinb. Anomalien beim Wasserstoffgase sich erklären 90. 92. 98. 101. 103. über Wärmeleit. d. Körp. bei verschied. Aggregatzust. 92. Beseit. ein. Einwend. geg. diese Versuche 105. u. Erklärungsversuch säm schein. 102.
Waffen, alte, u. Opfer *Hünefeld* üb. der. ch sammensetz. II. 342.
Walchner, chem. Unter Allophans v. Gersbach 158. d. Kupfer-Indig Grube Hausbaden 15 d. Bohnerzes aus d. Stollen u. d. damit v Jaspisses III. 209 ff. r Silbermünzen 205 ff. *Lussac's* neue veget re I. 238—240. üb. unvollständ.) Reduct. zuckers durch Zink Kieselmilch III. 249.
Wasser zersetzt d. Palla III. 196. gefriert dur tropfen v. liqu. schw II. 22. 25. auf dems. sich entzünd. Subst. Oelgase (*Fée*) 118. *Br* üb. d. weich u. spec ter mach. Kraft dess. neralien I. 149. 150. härtung, auch Absor Compression. stehend Entwickelung farbige Subst. in dens. (*Bell* 241. vgl. Organismen neralquellen. — dämp Einfl. auf Zersetz. d flücht. Säuren, v. Te beacht. 450. — stoff; leit. dess. 101. mit Rü Bestimm. seiner spec. III. 92 98. vgl. Verpuf stoffsäuren; Classificat ob es wasserstoffs. Salz (*Berzelius*) I. 330 ff. 373. u. I. 332.)
Weber über Beobacht. ferenzen d. Schallwell resonir. Membranen II 249. *Savart's* Versuch Bewegung mittelbar e Membranen 176—186. menstell. v. fünf aku deck. *Savart's* III. 29 *Wheatstone's* phonisc leidoskop II. 490—49
Weingeist; dess. Comp

(*Oersted*) III. 114. / zersetzt d. Palladiumlös. 197. —÷ Kässtoffe II. 72. —÷ Faserstoff u. ähnl. Substanz 212. Kochsalz halt. z. Conservat. v. Schleimthieren empf. v. *Hünefeld* I. 209. (vgl. 206.) —÷ Schwefels. vgl. Weinöl.

Weinöl und Weinschwefelsäure. *Hennel's* Abh. I. 58 ff. Sättitigungscapac. 69. *Fechner* üb. der. Constitut. 82. u. über Anreihung des Weinöls an d. Naphthen 66. Verhältn. ders. z. Unterschwefelsäure 70.

Weinstein im Sauerkleesalz zu entdecken II. 306. vgl. Kali, weinsteins. —säure, *Walchner* üb. *Gay-Lussac's* neue, ders. verwandte Säure I. 238. die wohl ident. mit *John's* problem. S. aus d. Voghesen 239.

Wetzlar üb. d. Reduction d. Metalle durch einander auf nassem Wege I. 470—489. II. 88—109. 129—144. Nachtrag 379. üb. e. Verbind. d. Kochsalzes mit d. Hornsilber (chlorsilbersaures Chlornatrium) III. 371.

Winde; der. Zusammenh. mit d. Vorrücken der Meeresströme III. 383. u. davon abhäng. meteorol. Einfl. auf die Küsten (insbes. 1821—22.) 384. vgl. Hygrometrie.

Winkel; Vorricht. zu der. Mess. bei *Babbage's* elektr. Drehversuchen I. 451.

Winter; dess. Einfl. auf d. Geschwindigk. d. Meeresströme (*Sabine*) III. 409. *Schübler* üb. d. grofse Kälte im W. 1826—27. I. 121. 126.

Wismuth, elektromotor. Kraft I. 53. ausgeschied. aus Quecksilber unter elektromagn. Wirbeln durch Kaliumamalgam (*Serullas*) II. 298. — blende; *Breithaupt* zur Kenntn. ders. II. 309.

Wurzer, Analyse ungewöhnlich. menschl. Blasensteine I. 197—200.

X.

Xanthoxyd in e. Harnst. (*Stromeyer*) I. 258. vergl. mit Blasenoxyd ebend.

Y.

Yttriumchlorid, chlorquecksilbers. (*v. Bonsdorff*) I. 324.

Z.

Zaogalactina imetrofa (*Sette*) II. 418.

Zeller, s. *Schübler*.

Zink; dess. elektromot. Kraft I. 53. merkwürd. energ. elektr. Strom, den eine Kette von Z. u. Blei giebt 50. im Gegensatz der schwachen Str. d. Ketten von Z. u. Platina und Z. u. Gold 48. 50. fällt d. Bleizucker nur unvollk., wobei *sechstel* essigsaures Blei sich bildet (*Walchner*) III. 249. legirt sich mit Eisen, Kupfer und Silber bei gegenseit. Reduct. auf nassem Wege (*Wetzlar*) II. 96. 98. — blende; ohne elektromot. Wirk. (*Marianini*) I. 53. *Du Ménil's* Erfahr. bei der. Zerleg. III. 368. Arsen halt. 369. vgl. Kadmium. — chlorid, chlorplatins. vgl. Eisenchlorid. chlorquecksilbers. (*v. Bonsdorff*) I. 324. u. — odid, iodinquecksilbers. I. 325. — salze: essigs. u. schwefels. Wasserabsorpt. III. 440.

Zinn (u. Zinnstein); elektromotor. Kraft (*Marianini*) I. 49. 53. dess. Atomgew. II. 235. — chlorid, dopp. (Chlorzinnsäure *v. Bonsdorff's*) I. 325. vergl. mit Chlortitan (*Dumas*) II. 234. Dichtigk. u. Zusammensetz. 236. —÷ Quecks. 235. — oxydhydrat; üb. d. beiden Arten dess. 343. 360. *Hünefeld* üb. partielle Auflöslichk. d. durch Salpeters. bereit. 342. — oxydul, goldzinnsaures, vgl. Goldpurpur, auch Palladium.

Zoogen von *Gimbernat's* II. 431.
Zoo-Chemie, —logie u. —Physiologie vgl. Chemie, medicin. auch Mikroskope, Mus laniger, Ohr, Stimme u. s. w.
Zucker; abweich. Verh. d. verschied. Arten gegen die Arseniksäure mit Rücks. auf ihre chem. Zusammensetz. II. 350. 355. vgl. Arsensäure u. Stärke.

Schlufsworte an die Leser.

Die auf dem Umschlage dieses Heftes befindliche Anzeige der nunmehr erfolgten Vollendung derjenigen Abtheilung von *Ersch's* Handbuche der gesammten deutschen Literatur, welche die Literatur der *Mathematik*, *Natur*- und *Gewerbskunde* umfafst (Leipzig bei *Brockhaus* 1828.) giebt dem Leser einigen Aufschlufs über das verspätete Erscheinen des vorliegenden Heftes dieses Jahrbuchs, und möge für diesen unangenehmen Umstand freundliche und nachsichtige Entschuldigung von Seiten des Lesers erwerben. Denn gerade die endliche Vollendung jenes Buches, dessen Bearbeitung der Redacteur dieser Zeitschrift, aufgefordert von dem würdigen, leider zu früh verewigten Herausgeber des Gesammtwerkes, (wie bereits Jahrb. 1826. III. 500 erwähnt wurde) schon seit geraumer Zeit übernommen hatte, nahm seine Thätigkeit dermafsen in Anspruch, dafs er erst dann an die Bearbeitung des Registers denken konnte, als der Druck der übrigen Bogen (und selbst des Umschlags) vom vorliegenden Hefte bereits beendigt war. Und leider wurde nun auch durch Verspätung beim Gusse neuer Lettern für das Jahrbuch 1828, die früher beabsichtigte gleichzeitige Versendung des ersten Heftes dieses Jahrgangs mit dem letzten des vorigen unmöglich gemacht; indessen soll diese Versäumnifs durch eine möglichst schleunige Aufeinanderfolge der kommenden Hefte wieder ausgeglichen werden. Was aber das obenerwähnte bibliographische Werk anlangt, so wird nach vollendeter Bearbeitung desselben dem Redacteur dieser Zeitschrift auch die nöthige Mufse zu Theil werden zur Bearbeitung der wiederholt (und namentlich am Schlusse des Jahrb. 1826 III. 488.) versprochenen literarischen Uebersichten, welche, insofern sie von dem Jahre 1825 beginnen werden (seit welcher Zeit dieses Jahrbuch als eine Zeitschrift des Vereins für Verbreitung von Naturkenntnifs und höherer Wahrheit erscheint) gleichsam eine Fortsetzung jenes bibliographischen bis zum Jahre 1825 fortgesetzten Werkes bilden, in dem enger gezogenen Kreise der Wissenschaften nämlich, denen dieses Jahrbuch gewidmet ist. Bei der hoffentlich bald erfolgenden ersten Lieferung jener literarischen Uebersichten wird der Bearbeiter Gelegenheit finden über Plan und Zweck derselben ausführlicher sich auszusprechen.

Halle, am 10. März 1828. *d. Red.*

it d. eob. btg.	St.	Barometer bei + 10° R. Jena.	Ilmen.	Wtbg.	Thermometer frei im Schatten. Jena.	Ilm.	Wtbg.	Hygr. nach de Lüc. J.	Il.	W.	Gri J.
	8	27. 6,65	26. 5,5	26. 9,3	—0,4	—1,5	—2,3	61	95	70	10
16	2	27. 8 94	26. 7,7	26.11,4	+1,6	+0,5	0,0	41	70	54	5
	8	27. 9,97	26. 8,8	26.11,9	0,0	—3,0	—1,8	45	76	54	9
	8	27. 5,77	26. 4,1	26. 7,2	+ 1,0	— 1,0	— 0,3	50	87	69	10
17	2	27. 1,11	25.11,3	26. 3,1	+ 2,4	0,0	+ 0,3	52	92	75	10
	8	26.11,20	25.11,3	26. 1,4	+ 2,5	— 1,5	+ 2,3	53	98	74	10
	8	26.11,25	25.10,9	26. 2,6	+ 1,3	— 1,2	— 1,5	66	98	81	10
18	2	27. 2,30	26. 1,9	26. 5,2	+ 0,5	— 1,0	0,0	61	92	84	10
	8	27. 4,27	26. 3,0	26. 6,9	+ 0,5	— 2,0	— 1,3	56	92	86	10
	8	27. 9,14	26. 8,4	26.11,9	+ 0,7	— 2,0	— 2,3	65	99	70	10
19	2	27.11,48	26. 9,9	27. 2,0	+ 0,6	— 1,3	— 1,0	64	99	68	10
	8	28. 1,05	27. 1,6	27. 3,3	— 0,3	— 2,3	— 1,3	63	99	64	10
	8	28. 0,97	27. 1,6	27. 3,5	+ 0,9	—1,3	—1,8	61	91	66	10
20	2	28. 0,16	26.10,5	27. 2,5	+ 3,5	+ 0,8	+ 2,0	50	77	60	10
	8	27.10,74	26. 9,7	27. 1,0	+ 2,4	— 0,4	+ 0,5	53	83	68	10
	8	27. 9,33	26. 8,4	26.11,8	+ 3,6	+ 2,1	+ 2,0	64	88	82	10
21	2	27. 8,23	26. 6,7	26.10,8	+ 4,6	+ 2,8	+ 4,0	63	85	76	10
	8	27. 7,45	26. 6,1	26.10,1	+ 4,5	+ 2,5	+ 3,3	62	89	75	10
	8	27. 6,62	26. 6,0	26. 9,5	+ 5,7	+ 3,9	+ 4,5	60	92	84	10
22	2	27. 5,92	26. 5,6	26. 9,2	+ 7,5	+ 5,5	+ 6,0	60	87	69	10
	8	27. 6,67	26. 6,4	26. 9,3	+ 5,8	+ 3,3	+ 4,5	56	87	69	10
	8	27. 6,82	26. 6,5	26. 9,9	+ 7,2	+ 5,0	+ 6,0	60	90	83	10
23	2	27. 7,13	26. 6,9	26.10,2	+ 8,2	+ 7,5	+ 6,5	61	86	72	10
	8	27. 8,05	26. 7,2	26.11,1	+ 7,0	+ 5,2	+ 5,5	62	89	80	10
	8	27. 8,46	26. 8,0	26.11,3	+ 7,8	+ 5,3	+ 6,3	63	90	78	10
24	2	27. 8,65	26. 8,0	26.11,4	+ 9,5	+ 8,0	+ 8,0	50	80	65	10
	8	27. 7,98	26. 7,4	26.10,7	+ 8,2	+ 6,0	+ 7,0	50	82	63	10
	8	27. 6,82	26. 6,3	26. 9,6	+ 7,0	+ 5,0	+ 6,3	51	86	61	10
25	2	27. 6,13	26. 5,7	26. 8,6	+ 8,7	+ 6,2	+ 7,5	47	85	61	10
	8	27. 6,13	26. 5,1	26. 9,0	+ 4,4	+ 4,0	+ 3,5	55	87	69	10
	8	27. 8,10	26. 7,2	26.10,8	+ 2,0	+ 0,2	+ 0,5	52	83	78	10
26	2	27. 9,37	26. 8,8	27. 0,4	+ 2,8	+ 2,2	+ 3,0	55	78	64	7
	8	27.10,50	26. 9,7	27. 1,2	+ 1,7	+ 0,3	+ 1,3	52	82	66	6

gedr. von C. Schlegel in Halle

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Fig. 36.

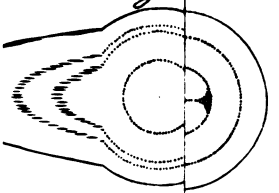


Fig. 1.

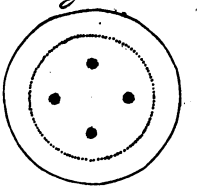


Fig. 13.

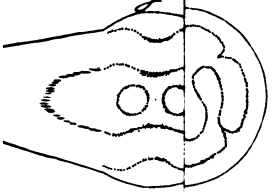


Fig. 14.

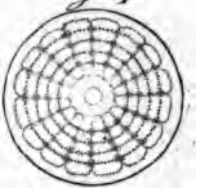


Fig. 17 20.

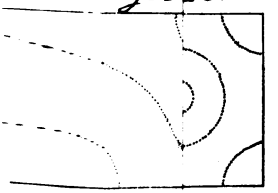
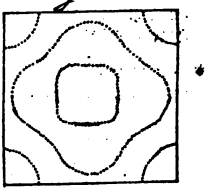
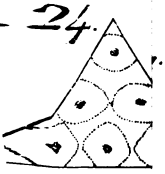


Fig. 21.



- 24.



. 34.

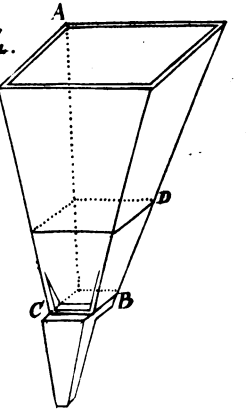
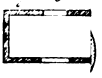


Fig. 29.

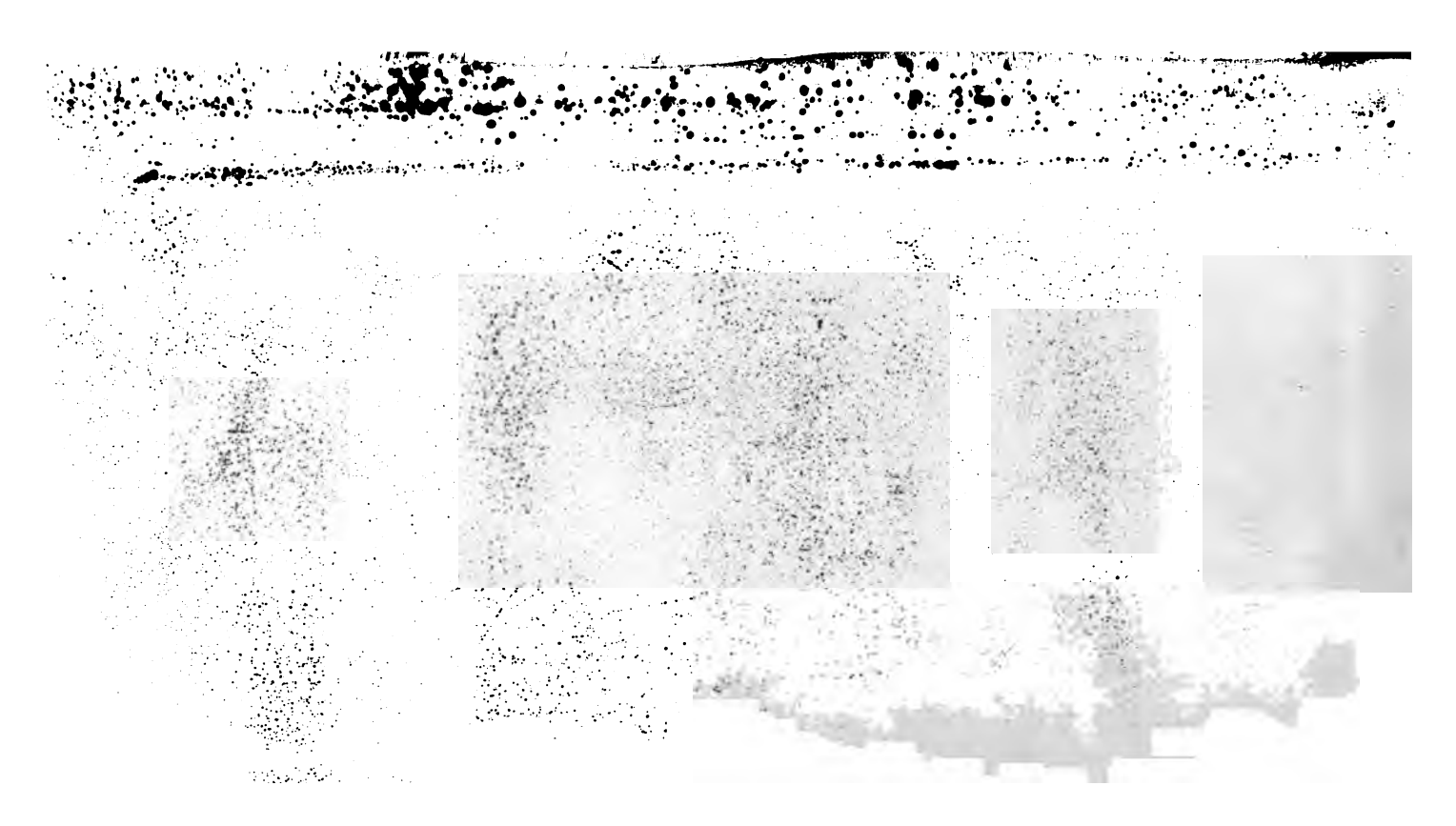


gest. von C. Schlegel in Halle

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

LD



THE NEW YORK PUBLI
REFERENCE DEPART

This book is under no circun
taken from the Bui

Form 419

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06906939 5

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

vom

Dr. *Fr. W. Schweigger-Seidel*,
außerordentlichem Professor der Medicin auf der Universität zu Halle.

LIX. Band.

Mit fünf Kupfertafeln.

Halle,
bei Anton und Gelbcke.

1830.

Jahrbuch

der

hemie und Physik

XXIX. Band.

Mit fünf Kupfertafeln.

Unter besonderer Mitwirkung

der

H. Brandes, Erdmann, Fechner, Heeren, Horner, Kämtz, ferstein, Kühn, Landgrebe, Marx, Ohm, Reichenbach, Schübler, Schweigger, Unverdorben, Wach und Wehrle

herausgegeben

vom

Dr. *Fr. W. Schweigger-Seidel,*

aufserordentlichem Professor der Medicin auf der Universität zu Halle.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK

Halle,

bei Anton und Gelbcke.

1830.

Jahrbuch

der

hemie und Physik

für

1 8 3 0.

Herausgegeben

vom

Dr. *Fr. W. Schweigger-Seidel,*
außerordentlichem Professor der Medicin auf der Universität zu Halle.

Band II.

Mit fünf Kupfertafeln.

Halle,
bei Anton und Gelbcke.

Inhaltsanzeige.

Erstes Heft.

Zur Meteorologie und physischen Geographie S. 1—43.

1. *Untersuchungen über den Einfluſs des Mondes auf den Stand des Barometers*, mitgetheilt von *L. F. Kämtz* S. 1—27.
   Geschichtliche Vorerinnerungen.
   I. Ueber den Einfluſs des Mondes auf das Barometer, von *Bouvard* S. 4—11.
   II. Ueber den Einfluſs des Mondes auf den Stand des Barometers, von *Flaugergues* S. 11—27.
2. *Ueber Witterungsverhältnisse im Jahre* 1828, vom Prof. *G. Schübler* in Tübingen. (Fortsetzung von S. 327—338. des vor. Bds.) S. 28—86.
   VI. Höhe des Neckars in verschiedenen Jahreszeiten S. 28—30.
   VII. Höhe des Bodensee's S. 30—31.
   VIII. Temperatur des Bodensee's S. 31—32.
   IX. Beobachtungen über Quellentemperatur S. 32—33.
   X. Erderschütterungen S. 33—36.
3. *Ein neuer Regenmesser*, vom Prof. *Horner* in Zürich S. 36—43. (Hierzu Taf. I. Fig. 1—5.)

Schutz gegen Flammenwirkung S. 44—54.

Mündlicher Bericht, welcher der Akademie der Wissenschaften, in der Sitzung vom 2ten Nov. über die Apparate Aldini's, um den Körper vor der Wirkung der Flamme zu schützen, abgestattet worden ist, von *Gay-Lussac*.
Apparat aus Kleidungsstücken von Asbest oder durch Salzauflösungen unverbrennlich gemachter Wolle und einem schützenden Ueberzuge von dichten Eisendraht-Geweben bestehend 45. Erfolgreiche Versuche mit demselben 46. Bemerkungen darüber 49 und Vorschläge zu Verbesserungen 50. Ueber Amiant- und unverbrennliche Wollengewebe *ebend.* Ueber die Gefahren der Bekleidung der Kinder mit den leichtentzündlichen Baumwollengeweben 51. Schilder und Schirme von Metalldraht und deren Vortheile 53.

Zur analytischen Chemie und Mineralogie S. 55—90.

1. *Chemische Untersuchung des Chiastoliths*, vom *Dr. G. Landgrebe* S. 55—65.
   Geschichtliches und Mineralogisches über dieses merkwürdige Fossil 55. Dem Chiastolith ähnliche Krystallisation mancher Salze in Fetten 61. Untersuchung desselben vor dem Löthrohr 61. Ueber den Bittererdegehalt desselben 63. Quantitative Untersuchung 63. Bestimmte stöchiometrische Verhältnisse nicht nachweisbar 65.
2. *Notiz über die Auffindung der Phosphorsäure und Boraxsäure vor dem Löthrohre*, vom Prof. *O. L. Erdmann* zu Leipzig S. 66—71.
   Berichtigung eines Mifsverständnisses 69.

3. *Analyse eines Turmalins vom Monte Rosa*, von *Lepłay* S. 71—85.

Beschreibung 71. Analyse durch kohlensaures Blei nach *Berthier* 73. Bestimmung der Borsäure 77. 80. 81. 85. Analyse mit kohlensaurem Kali 80. Bemerkungen über Abscheidung und quantitative Bestimmung des Mangans 83, über die zweckmäfsigste Methode zur Analyse der Turmaline 84 und angebliche Vorzüge derselben vor dem von *C. G. Gmelin* eingeschlagenen Wege 85.

4. *Analyse des Allophans von Firmi* (*Aveyron*), von *Jul. Guillemin* S. 86—90.

Verglichen mit einer Analyse von *Stromeyer* 87 und mit einer andern von *Walchner*, womit sehr nahe übereinstimmend 88. Stöchiometrische Zusammensetzung 89. Vorkommen und wahrscheinliches Alter dieses Fossils 89.

Zur organischen und medicinischen Chemie S. 90—113.

1. *Untersuchungen über die Galle*, von *Henri Braconnot* S. 90—105.

Ueber das Pikromel der Ochsengalle 91 und die darin enthaltenen fettigen Substanzen 91, die nicht erst durch die Analyse mit Äther erzeugt seyn können 92; vielmehr enthält die Galle eine wirkliche Seife, wodurch die Ansichten der alten Aerzte über deren Natur gerechtfertigt erscheint 91. 93. 105. Ueber Reinigung der Zeuche von Fettflecken mit Galle 94. Ueber das Harz des Pikromels 94, dessen Abscheidung durch Schwefelsäure 95 und Eigenschaften dieses Harzes 97, welches die Natur einer Säure zu besitzen und die Alkalien zu sättigen scheint 99. Umwandelung desselben in künstlichen Gerbestoff durch concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure 98. Ueber die Wirkungen von Salpetersäure auf die Galle 101. Farbenveränderungen des Pikromels durch Schwefelsäure unter Mitwirkung von Wasser oder feuchter Luft, wobei an die blaue Galle der Klapperschlangen erinnert wird 96. 101. 104. Untersuchung der durch die Schwefelsäure vom Harze abgeschiedenen Substanzen 99 die aus einem süfsen 100, einem sehr bittern Stoffe von wahrscheinlich alkaloidischer Natur und einem animalischen Stoffe zu bestehen scheinen 101. Ueber Entfärbung des Pikromels durch Bleioxyd und eine eigenthümliche Verbindung desselben mit basisch essigsaurem Blei 103. Abscheidung des farblosen zuckerigen Stoffes und Färbung desselben mit concentrirter Schwefelsäure unter Mitwirkung von Wasser 104. Uebersicht der Resultate 105.

2. *Ueber einige Doppelverbindungen von salzsauren Salzen vegetabilischer Alkaloide mit Chlormetallen*, von *Caillot* S. 105—113.

Beachtungswerthe Verschiedenheit des chemischen Verhaltens der Alkaloid- und der gewöhnlichen Alkali-Salze 106. Verbindungen salzsaurer Alkaloide mit Doppelt Chlor-Quecksilber 107. Narkotin (nnd Cantharidin) nehmen unter Mitwirkung des Doppelt Chlor-Quecksilbers einen alkalischen Charakter an und bilden mit Säuren neutrale Salze 108. Verbindungen der Iodinalkalien 199 und der hydriodinsauren (auch hydrobromsauren) Alkaloidsalze mit dem Doppelt Io-

din-Quecksilber 110, dem Doppelt Chlor-Quecksilber 111 und dem Cyan-Quecksilber 112.

Vermischte Notizen und Correspondenz-Nachrichten S. 113—119.

1. *Berichtigung einer Bemerkung des Herrn Dr. Wetzlar, die elektrochemische Polarität homogener Metalle betreffend,* von *Fechner* S. 113—114.
2. *Ueber Schwefelwismuth und verschiedene Krystallisationserscheinungen,* vom Prof. *Marx in Braunschweig* S. 114—116. Abscheidung von reinem Wismuth beim Erstarren wiederholt umgeschmolzenen Schwefelwismuths 114. Verhalten vor dem Löthrohre 116. Stellung in der elektrochemischen Spannungs-Reihe 116. Ueber *Wach's* Metallvegetationen und *Becquerel's* Zerlegung des Schwefelkohlenstoffs 117.
3. *Merkwürdige Mifsbildung der Augen,* von *Demselben* S. 117. Die Krystall-Linse lag *vor* der ganz *geschlossenen* Iris in einer trichterförmigen Vertiefung derselben.
4. *Probe für Barytsalze,* von *Rud. Brandes* S. 118—119. Eine wässerige Lösung des schwefelsauren Strontians.

Literarischer Anhang S. 120—128.

I. Gelehrte Gesellschaften.

Programm einer technologischen Preisaufgabe der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg S. 120—126. Ein vortheilhaftes Verfahren, Soda zum Fabrikgebrauch im Grofsen darzustellen, betreffend.

II. Bücherkunde S. 126—127.

1. *Die Lehre von den Giften,* vom Prof. *K. F. H. Marx* S. 126.
2. *Der Mineralkermes,* von *Chr. F. Biermann* S. 126—127.

III. Journalistik.

Silliman's American Journ. Vol. XVI. S. 127—128.

An die Leser der Zeitschrift für Physik und Mathematik von *Baumgartner* und *v. Ettinghausen* S. 128.

Zweites Heft.

Meteorologie S. 129—166.

Ueber die tägliche Oscillation des Barometers, von *Bouvard* S. 129—153. (Hierzu die Tabelle)

Zusatz. — Ueber die täglichen Oscillationen des Barometers zu Halle, von *L. F. Kämtz* S. 154—166.

Dämpfe S. 167—210.

Uebersicht der Untersuchungen, welche auf Befehl der Pariser Akademie der Wissenschaften zur Bestimmung der Elasticität des Wasserdampfes bei hohen Temperaturen angestellt wurden, von *Prony, Arago, Girard* und *Dulong* S. 167—210. (Hierzu Taf. II. III. u. IV.)

Apparate 171 ff. und Verfahren 180. Tafel der elastischen Kräfte und der entsprechenden Volumina derselben Masse atmosphärischer Luft 182. Bestätigung des *Mariotte*'schen Gesetzes für hohe Drucke 185 ff. Bestimmung der Elasticität des Wasserdampfes 186 Vorrichtung und Verfahren zur genaueren Bestimmung der Temperaturen 192. Tafel der Beobachtungen 196. Vergleichung dieser Versuche mit früher angestellten 198. Prüfung der bisher vorgeschlagenen Interpolationsformeln 201. Vergleichende Zusammenstellung der Werthe, welche die der Erfahrung am meisten entsprechenden Formeln geben 207. Tafel der Elasticität des Wasserdampfes und der entsprechenden Temperaturen von 1 bis 50 Atmosphären 209.

Zur Kenntniss der Metalle S. 211—226.

1. *Ueber die Krystallisation des geschmolzenen Antimons*, vom Prof. *Marx* S. 211—218. (Hierzu Taf. V.)
Die frühere Ansicht, dass das Antimon in tessularischen Formen krystallisire 211 wird widerlegt und nachgewiesen, dass die Grundform rhomboëdrisch ist, auch nur acht, aber nicht zwanzig Durchgangsrichtungen wahrnehmbar sind 214. Blicke auf andere rhomboëdrische Metalle 218.

2. *Ueber das metallische Radical der Magnesia oder das Magnesium*, von *Bussy* S. 218—222.
Darstellung des Chlor-Magnesiums 219 und Ausscheidung des Magnesiums durch Kaliumdämpfe 220. Eigenschaften des neuen Metalls 221.

3. *Ueber die Verbindungen des Wasserstoffs mit dem Arsenik*, von *Soubeiran* S. 222—224.
Arsenwasserstoffgas und festes Arsenhydruret.

Zusatz des Herausgebers S. 224—226.
Untersuchungen von *Magnus* über die festen Arsen- und Phosphorhydrurete, und die angeblich analogen Verbindungen des *Tellurs*, *Selens* und *Schwefels*.

Zur medicinischen und organischen Chemie S. 226—256.

1. *Ueber die wechselseitige Wirkung der Iodsäure und des Morphins oder seines essigsauren Salzes*, von *Sérullas* S. 226—230
Iodinsäure emdfindliches Reagens auf Morphium- und Opiumlösungen 226. Gelbe Materie, welche sich dabei bildet 228.

2. *Bemerkungen über das Opium und die Prüfungsmittel desselben*, von *Andrew Ure* S. 230—244.
Ueber die wirksamen Grundstoffe des Opiums 230 und dessen Zusammensetzung überhaupt 232. Beurtheilung der Güte eines Opiums nach seinem durch anderthalb Chlor-Eisen ermittelten Mekonsäure-Gehalte 333. Darstellung der Mekonsäure 234. Opiumvergiftung durch Chloreisen endeckt 237. Von dem Schwefelblausäuregehalt des Speichels (welchen der Verfasser bestätigt 238) entlehnte Einwürfe gegen das Entscheidende dieses Reagens zu beseitigen versucht 241. Ob schwefelblausaures Eisen ein Bestandtheil des Blutfarbestoffes sey? 240. Echter Londoner Porter *scheint jederzeit*

Opium zu enthalten 242. Digestion mit thierischer Kohle schwächt die Reaction der Opiumlösungen auf Eisenchlorid 243. Ueber den Werth der Gallustinctur als Reagens für Morphium 243.

3. *Analyse der Frucht des Brodbaums* (*Artocarpus incisa*), von *Ricord Madianna* S. 244—247.
Stärkmehl in kochendem Alkohol löslich? 246. Anm.

4. *Ueber die Quantität stärkmehlartigen Satzmehls, welches verschiedene Wurzeln und Früchte der Antillen liefern*, von *Demselben* S. 247—249.
Tabellarische Zusammenstellung.

Vermischte Notizen und Correspondenz-Nachrichten S. 250—256.

1. *Ueber Krystallisationserscheinungen und Erweckung eines starken Magnetismus durch Galvanismus*, vom Prof. *Marx* S. 250—252.

2. *Ueber das sogenannte Knistersalz in den Salzgruben zu Wieliczka*, vom Hofr. *Ch. K. Keferstein* S. 252—256.

Enthält Kohlenwasserstoffgas zwischen seinen Krystallblättern, was bei der Auflösung unter kleinen Explosionen frei wird 255. (Vgl. S. 258.)

Literarischer Anhang.

I. Gelehrte Gesellschaften S. 257—264.

1. *Preisaufgaben der Soc. de Pharm. zu Paris* S. 257.

2. *Auszüge aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften* S. 258—264.

Pariser Akademie: *Dumas* über Knistersalz 258. — *Flourens* über das Athmen der Fische *ebend.* — *Arago* über merkwürdige Wirkungen des Blitzes auf Holzstücke 259. — *Becquerel* über Ausscheidung des Blei's und Mangans auf elektrochemischem Wege *ebend.* — *Bennati* über den Mechanismus der menschlichen Stimme beim Gesange. — Salicin im krystallisirten Zustande von *Leroux* dargestellt und als kräftiges Surrogat der Chinaalkaloide empfohlen 261. — *Couverchel* über das Reifen der Früchte 262.

II. Journalistik.

Silliman's American. Journ. of Sc. Vol. XVI. No. 1.

Drittes Heft.

Arsen- und Phosphorverbindungen.

Ueber ein arsensaures Doppelsalz, mit Rücksicht auf analoge phosphorsaure Doppelsalze, von *G. F. Wach*, S. 265—312.

Blicke auf frühere, für gerichtliche Chemie wichtige, Erfahrungen über Löslichkeit des *arsenig-* und arsensauren Kalks in einigen Ammoniaksalzen 265. Berichtigung dieser Angabe hin-

sichtlich des arsensauren Kalkes und Darstellung eines krystallisirten Doppelsalzes aus *Arsensäure*, *Kalk* und *Ammoniak* 267. Genauere Bestimmung der Wirkung einiger Ammoniaksalze auf den arsenigsauren Kalk 274. Ein analoges Tripelsalz mit arseniger Säure zu bilden gelang nicht 274. Thatsachen, eine Methode, Arsensäure und arsenige Säure durch Ammoniaksalze von einander zu scheiden, betreffend *ebend.* Analyse der *arsensauren Ammoniak-Kalkerde* 274. Ueber einige Methoden der quantitativen Bestimmung des Ammoniaks 277. Verfahren, welches die meiste Sicherheit gewährte, und durch grofse Einfachheit sich besonders empfiehlt 283. Resultate 286. Darstellung und Analyse der *arsensauren Ammoniak-Bittererde* 288. Analyse der *phosphorsauren Ammoniak-Bittererde* 290. Ueber die angeblich *neutrale* phosphorsaure Ammoniak-Bittererde 293, deren Darstellung nicht gelang 295, und *Fourcroy's* phosphorsaure Ammoniak-Bittererde 296. Letztere drei Salze stimmen ganz überein, und sämmtliche hier genannte Tripelsalze sind $\frac{2}{3}$ saure 297. (Vgl. S. 270.)

Anhang. — *Stromeyer's* wichtige Untersuchungen über die Pyrophosphorsäure überzeugen in schlagender Weise von der Unzulässigkeit der Ableitung der stöchiometrischen Verbindung aus dem *Princip einer Atom-Zählung* 297. 310. Abhängigkeit der chemischen Anziehung und Herleitung ihrer Gesetze von *Krystallelektricität*, als allgemeinem Naturprincip 299. *Anm. Pyrophosphorsaure Bittererde* 300 analysirt 301; erscheint als basisches und wenigstens annähernd $\frac{1}{3}$ saures Salz 312. Darstellung der *pyrophosphorsauren Ammoniak-Bittererde* und Vorsichtsmafsregeln dabei 302. Bildet eine terpentinartige, zu einem durchsichtigen Glas eintrocknende Masse und gehört zu den in der Wärme gerinnenden Salzen 303. Ein anderes in der Wärme gerinnendes arsensaures Salz *ebend. Anm.* Das schöne Phänomen des Verglimmens der stark erhitzten phosphorsauren Bittererde 290 zeigt sich nicht bei der pyrophosphorsauren; vielmehr bezeichnet dieses Verglimmen den Moment, wo erstere in letztere übergeht 304. Combination dieser Thatsache mit ähnlichen Feuererscheinungen, mit welchen Qualitätsveränderung bei unveränderter quantitativer Mischung verknüpft zu seyn pflegt 305, woraus von selbst folgt, dafs es nicht blos verschiedene *Verbindungsstufen*, sondern auch verschiedene chemische *Verbindungsarten* der Körper gebe, welche Folgerung überdiefs eine Reihe bekannter Thatsachen für sich hat 306. Ueber die verschiedene Stelle, welche die Phosphorsäure und die in quantitativer Hinsicht genau eben so zusammensetzte Pyrophosphorsäure in der stöchiometrischen Scale einnehmen 307. 309. Analyse der glasigen *pyrophosphorsauren Ammoniak-Bittererde* 308, welche ein neutrales Salz ist 311, während das vorher S. 301 analysirte Salz, so wie das von *Stromeyer* untersuchte weifse pyrophosphorsaure Silber, gleich dem gewöhnlichen gelben phosphorsauren, als basisches Salz zu betrachten ist 313. Bezeichnung der Pyrophosphorsäure in den chemischen Formeln *ebend.*

Zur organischen Chemie S. 313—358.

1. *Untersuchungen über die Bildung des Flechtenroths*, vom *Dr. Heeren* S. 313—355.

Die Lackmusflechten, *Roccella tinctoria* und *Lecanora tartarea*, enthalten einen eigenthümlichen *farblosen* krystallisirten Grundstoff, *Erythrin*, aus welchem aber das rothe Pigment derselben, *Flechtenroth*, sich entwickelt 314, und (wenigstens erstere) überdiefs eine eigenthümliche Säure, *Roccelsäure* 315. Darstellung des *Erythrins* aus der Roccella mittelst Alkohols, was minder vortheilhaft, weil es theilweis in *Pseuderythrin* (vgl. S. 341) dadurch verändert wird 316, und mittelst kaustischen Ammoniaks 318. Darstellung des Erythrins aus der Lecanora 319. Blicke auf analoge Untersuchungen *Nees v. Esenbeck* d. J. 315. 319. Eigenschaften des Erythrins 321. Es wird von ätzendem und kohlensaurem Ammoniak in *Erythrin-Bitter* umgewandelt 325, welches durch Absorption von Sauerstoffgas aus der Luft in *Flechtenroth* übergeht 327. Genauere Betrachtung des Processes der Pigmentbildung 328, als deren Hauptbedingungen Gegenwart von Ammoniak und freier Zutritt von Sauerstoff erkannt werden 329. Wirkung fixer Alkalien auf das Erythrin 324. 332. Weinrothes Pigment, aus Flechtenroth und einer eigenthümlichen (nicht näher untersuchten) bräunlich gelben Substanz bestehend 333, welche sich durch Ammoniak, nach vorgängiger Verdampfung einer alkoholischen Lösung, auch durch Behandlung in höherer Temperatur, abscheiden läfst 334. Darstellung und Eigenschaften des Flechtenroths 337. Ueber das Lackmus-Pigment 338 mit Rücksichtnahme auf *Smithson's* 336 und *Nees v. Esenbeck's* Versuche 340. Ueber die Zersetzung des Erythrins durch Alkohol oder das *Pseuderythrin* 341 (vgl. S. 316). Dessen Eigenschaften 343, unter denen besonders das vom Erythrin sehr abweichende Verhalten zum Ammoniak hervorzuheben 345. Die ammoniakalische Lösung desselben liefert viel langsamer ein weinrothes Pigment durch Sauerstoffabsorption 346. Darstellung der *Roccelsäure* 347; deren Salze mit Ammoniak, Kali und Kalk 349, welches letztere analysirt 350 und das Mischungsgewicht der Säure daraus bestimmt wird 351. Verschiedenheit derselben von der Stearin- und Margarinsäure, mit welchen sie am meisten verwandt zu seyn scheint 351. Kurze Uebersicht der Resultate 354 und technische Winke für Lackmus-, Orseille- und Persio-Fabrication 354.

2. *Ueber das Salicin*, von *Leroux* S. 356—358.

Darstellung 356. Eigenschaften und medicinische Wirkung 357.

Vermischte Notizen S. 358—374.

1. *Ueber die Auflöslichkeit des phosphorsauren Natron-Lithions im Wasser*, von *Rud. Brandes*. S. 358—359.

2. *Ueber Bereitung des Cyanquecksilbers*, von *Desfosses* 360—362.

Durch Zerlegung des Cyaneisenkaliums mit schwefelsaurem Quecksilberoxyd 360. Doppelsalze bei Anwendung von salzsaurem 361 und salpetersaurem Quecksilber 361.

Nachtrag des Herausgebers. — Anderes Verfahren zur Darstellung des *Cyanquecksilbers* 362 und des Cyanzinks 363.

3. *Neues Verfahren das Lithion darzustellen*, von *Quesneville d. S.* S. 364 — 365.

4. *Harn von milchigem Ansehen* (*Blondeau*) S. 365.

5. *Notizen über einige vegetabilische Farbestoffe* S. 365 — 367.
Cassola über Entfärbung des schwefelsauren Indigs durch Aether 365. *Saladin* empfiehlt das Chlormangan (den Rückstand von der Chlorbereitung) als Reductionsmittel des Indigs 366. *Chevreul's* Luteolin aus dem Wau 366, Morin aus dem Gelbholze, und färbende Grundstoffe der Quercitronrinde, des Sumachs und des Orleans 367.

6. Notiz *über Anwendung des Caoutchouc's zur Verfertigung elastischer Gewebe*, von *Achill; Richard.* S. 368.

7. *Elektrische Wirkung der Sonnenstrahlen*, von *Carlo Matteucci* zu Forli S. 369 — 370.
Glas elektrisirt durch Insolation.

8. *Apparat zur Darstellung kräftiger Magnete durch Electricität*, vom Insp. *F. Apel* in Göttingen S. 370 — 371.
Dieser vom Hofr. *Pfaff* S. 273 ff. des vorigen Bandes beschriebene, sehr instructive Apparat wird zum Verkauf ausgeboten. (Vgl. S. 251)

9. *Ueber Prüfung auf Reinheit des Essigs und über den Schwefelblausäure-Gehalt des Speichels*, vom Prof. Dr. *O. B. Kühn* in Leipzig S. 371 — 373.
Eine concentrirte Lösung von Brechweinstein wird als Prüfungsmittel auf freie Mineralsäuren im Essig empfohlen 371 und der Schwefelblausäuregehalt im Speichel bezweifelt 373.

Literarischer Anhang S. 374 — 384.

I. Gelehrte Gesellschaften S. 374 — 384.

1. *Extrait du Progamme de la Société des Sciences à Harlem, pour l'année* 1830. S. 374 — 383.
Die Preisaufgaben enthaltend.

2. *Auszüge aus den Verhandlungen der philomathischen Gesellschaft zu Paris* S. 384.
Sérullas über chlorsaure Alkaloïde.

II. Journalistik.

Silliman's American Journ. of Sc. Vol. XVI. No. 1.

Viertes Heft.

Zur Elektricitätslehre.

Versuche zu einer nähern Bestimmung der Natur unipolarer Leiter, von *G. S. Ohm* S. 385 — 436.

Darlegung der unipolaren Erscheinungen, insbesondere an der Seife 386. Unterschied ihrer Wirkungsweise in der Säule von der gewöhnlicher schlechter Leiter 388. *Erman's* negative und positive unipolare Leiter 390. *Fechner's* 391. *Configliachi's* und *Brugnatelli's* 392 und *Prechtl's* Ansichten

und Erklärungen 393. Nähere Bestimmung der bei der Untersuchung zu verfolgenden Hauptpuncte 395. Künstliche Nachbildung unipolarer Erscheinungen mit guten Leitern 397. Neue Versuche 398, welche beweisen, dafs der Seife die Unipolarität nicht ursprünglich zukomme, sondern erst nach dem Schliefsen der Kette durch den elektrischen Strom im unipolaren Körper erzeugt werde 402, indem durch Zersetzung der Seife am negativen Polardraht ihr Alkali, am positiven ihre Fettsäuren ausgeschieden werden 406, welche durch ihre schlechte Leitungsfähigkeit die unipolaren Erscheinungen bewirken 407. Bestätigung dieser Erklärungsweise durch einige andere zusammengesetztere Versuche mit der Seife 409. Scheinbarer Widerspruch mit einer Beobachtung *Erman's* beseitigt 411. Uebertragung jener Erklärungsweise auf die übrigen unipolaren Körper 413. Ausgezeichnetes Verhalten der concentrirten Schwefelsäure in unipolarer Hinsicht 417. Ausführliche Darlegung der dabei beobachteten Erscheinungen 418. Beachtungswerther Gegensatz zwischen den verschiedenen Metallen, von welchen eine Reihe der Schwefelsäure unipolare Eigenschaften ertheilt, eine andere nicht 420, weil erstere schlechtleitende, in der Säure nicht oder schwer lösliche Verbindungen mit der Säure erzeugt, letztere gar keine, oder wenigstens leicht in der Säure lösliche 426. Versuche mit Zink *ebend.* Messing 428, Kupfer 429 und Blei 434. (Fortsetzung folgt.)

Zur organischen Chemie S. 436—481.

1. *Beiträge zur näheren Kenntnifs der trockenen Destillation organischer Körper*, vom Dr. *Reichenbach* zu *Blansko* in Mähren S. 436—460.

Auffindung eines neuen schwerflüchtigen festen Körpers im Theere von Rothbuchenholz 438, der, durch seine wenigen und schwachen Verwandtschaften ausgezeichnet, den Namen *Paraffin* (von *parum* und *affinis*) erhalten hat 455 und nicht Educt, sondern Product der trockenen Destillation 456 auch in brenzlichem Thieröle vorkommt 457. Physische Eigenschaften 440, Form 441 und chemisches Verhalten des neuen Körpers 443, bei welchem der Mangel an Einwirkung concentrirter Säuren 446 und ätzender Alkalien besonders merkwürdig und charakteristisch ist 447. Reinigung desselben durch Behandlung mit Vitriolöl 446. Lösungsmittel desselben 449. Vergleichung mit verwandten Körpern 453. Winke, die technische Benützung dieses neuen Körpers betreffend 458.

2. *Ueber den Copal*, von *Otto Unverdorben*, S. 460—479.

Scheidung des naturellen Harzes in ein im Alkohol von 60° lösliches Harz *A* 460, ein darin unlösliches, aber vom absoluten Alkohol gelöstes *B* 462, ein nur im Aether lösliches *C* 465, ein auch im Aether unlösliches *D* 467, ein indifferentes *E* (*John's* Copalin) 467. 468 und nur Spuren ätherischen Oeles 469. Blicke auf *Berzelius's* Untersuchungen über das Copal 469. Winke für Techniker über Bereitung der Copalfirnisse 469. 474. Zerlegung des Copals durch Hitze und Untersuchung des geschmolzenen, im Terpentinöl löslichen Copalrückstandes, welcher zwei neue zur Firnifsbereitung besonders geeignete Harze 470. 471, auf Kosten der Harze *C*, *D* und *E* gebildet, enthält 474. Veränderungen, welche das

Harz beim ferneren Einkochen erleidet 475. Zerlegung der durch Schmelzen und Sieden des Copals gewonnenen ätherischen Oele *A* und *B* 476. Eigenthümliche Brandsäure 477. Ueber die Brandsäure überhaupt und die Guajacbrandsäure insbesondere 478. *Anm.* Mehrere Harze, z. B. Colophon, geben ihre Säure-Natur sogar durch Abscheidung der Kohlensäure aus einfach kohlensaurem Natron kund *ebend.*

3. *Nachtrag zu der Abhandlung über das Flechtenroth*, vom Dr. *Fr. Heeren.* S. 479—481.

Ueber *Robiquet's* Orcin aus der *Variolaria dealbata*, ein dem Erythrin *Heeren's* zwar verwandter, doch wesentlich davon verschiedener Körper.

Correspondenz-Nachrichten und andere vermischte Notizen. S. 482—489.

1. *Ueber ein neues Tellurerz (prismatoidischer Wismuthglanz)*, vom k. k. Oberbergr. und Prof. Dr. *Al. Wehrle* S. 482—484.

Aus Wismuth und Tellur nebst etwas Schwefel und Spuren von Selen bestehend.

2. *Ueber Zerschmetterung eines Thermometers im erstarrenden Blei und Bemerkungen über Ure's Prüfung auf Opium*, vom Prof. *Marx* S. 484—485.

3. *Notiz über eine Varietät des Steinsalzes, welche im Wasser decrepitirt*, von *J. Dumas* S. 486—489.

Literarischer Anhang S. 490—496.

I. *Gelehrte Gesellschaften.*

Auszüge aus den Verhandlungen der Pariser Akademie S. 490—495.

Thénard über das Leuchten der Gase durch Druck 490. — *De la Rive* über die Wirkung der Schwefelsäure auf Zink 491. — *Derselbe* über die Ursachen der Elektricitätserregung 493.

II. *Bücherkunde* S. 495—496.

W. Klose's Tafeln zur Berechnung der Höhenunterschiede aus beobachteten Barometer- und Thermometerständen S. 495—496.

Verbesserungen.

1830. B. I. S. 409. Z. 16 v. o. statt „Stunden" lies Stunde.
„ „ „ „427 „ 11 v. o. st. „nicht nur" l. nicht nur nicht.
„ „ II. „262 „ 2 v. u. st. „Guſs-Eisen-Drähte" l. Hufeisen- (d. h. hufeisenförmig gebogene) Drähte.
„ „ „ „260 „ 13 v. o. st. „löslich ist" l. nicht löslich ist.
„ „ „ „373 Columnentit. st. „Schwefelsäure" l. Schwefelblausäure.
„ „ „ „442 Z. 2 v. u. ist noch „körnig" hinzuzufügen: In gröfseren Massen erscheint der Bruch aber, nach ruhigem Erkalten, glänzend, blätterig.

Untersuchungen über den Einfluſs des Mondes auf den Stand des Barometers,

mitgetheilt von

L. F. Kämtz.

Mehrere Geometer haben sich damit beschäftigt
Einfluſs des Mondes auf die Atmosphäre nachzu-
en, aber ihre Arbeiten, besonders diejenigen, de-
Zweck es war, die Gröſse dieser Einwirkung zu
en, haben zu keinem sehr genügenden Resultate
hrt. *Daniel Bernoulli* scheint der erste zu seyn,
her sich mit dieser Untersuchung beschäftigte. In
er von der Pariser Akademie im Jahre 1740 ge-
ten Abhandlung über Ebbe und Fluth des Meeres
et er, daſs vermöge der Anziehung der Sonne die
ometerhöhe an den Orten, wo die Sonne im Zenith
t, etwa 20 Linien gröſser seyn würde, als da, wo
ich im Horizonte befindet*); nach dem Verhält-

beobachteten und berechneten Werthen zu entfernen, aber seine Behauptungen hat Niemand angenommen. *Dalembert* hat in seinen Untersuchungen über die allgemeine Theorie der Winde die Folgerungen von *Daniel Bernoulli* vollständig widerlegt; er untersucht die Frage unter verschiedenen Gesichtspuncten und findet endlich, daſs die durch Anziehung der Sonne und des Mondes bewirkte Aenderung des Barometers etwa 3 Linien betragen muſs*), eine Gröſse welche noch viel zu groſs ist. Der Pater *Paul Frisi* reducirt in seiner Abhandlung über die allgemeine Schwere die Wirkung, welche die Sonne und der Mond zugleich auf das Barometer äuſsern, auf $\frac{1}{120}$ Linie**); aber in der zweiten Ausgabe dieses Werkes, welche unter dem Titel Cosmographie erschien, findet er durch neue Berechnungen für die Wirkung der Sonne $\frac{1}{108}$ Linie, für die des Mondes $\frac{1}{48}$ Linie***); der Pater *Fontana* findet durch eine ähnliche Rechnung $\frac{1}{44}$ Linie†). *Toaldo*, welcher sich ebenfalls bemühte die Theorie von *Frisi* zu verbessern, indem er auf die Trägheit und Elasticität der Luft Rücksicht nahm, behauptet, daſs der Unterschied zwischen den Extremen $\frac{1}{16}$ Linie betrage††).

Ohne hier noch eine gröſsere Anzahl von Untersuchungen zu erwähnen, werde hier nur noch darauf

---

*) *Dalembert, Recherches sur la cause générale des vents.* Paris 1747 S. 98.

**) *Pauli Frisii de gravitate universali libri tres.* Mediolani 1768 lib. II. c. 8

***) *Frisii Cosmographiae physicae et mathematicae pars prior et altera* Mediolani 1774 u. 1775.

†) *Atti dell' Academia di Siena* T. 5.

††) *Nouveaux Mém. de l'Acad. de Berlin pour* 1778.

diesen Gegenstand*) wandte er seine Theo-
bbe und Fluth auf achtjährige Beobachtungen
he auf der Pariser Sternwarte um 9h. Morgens,
nd 3h. Abends angestellt waren. Er folgert
dafs der Mond das Barometer vm nicht mehr
limeter ändern kann und er fügt hinzu, dafs
n Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung
ns 40000 Beobachtungen erforderlich seyen,
ntscheiden, ob diese Gröfse zufällig sey oder
)iese Arbeit hat in der Folge *A. Bouvard* wei-
lgt, indem er die Beobachtungen zu Paris vom
1815 bis zum 31. December 1826 zum Grunde
Er theilt seine Untersuchungen in einer Ab-
über das Klima von Paris mit**) und der er-
eiden folgenden Aufsätze enthält die Resultate
rbeit.

dieselbe Zeit beschäftigte sich *Flaugergues*,
en Abhandlung auch die obigen historischen
entnommen sind, mit demselben Gegenstande.

sich auf 20 jährige Beobachtungen stützte*). Die zu
der beiden folgenden Abhandlungen enthält eine Be
beitung der Aufsätze von *Flaugergues*. Die Resul
zu denen *Flaugergues* und *Bouvard* gelangt sind, w
nen freilich sehr von einander ab, sie zeigen aber
gleich wie wünschenswerth es ist, daß endlich
den Sternwarten regelmäßig Beobachtungen angest
werden, da es gewiß selten ist, daß Privatleute
derselben Wohnung eine lange Reihe von Jahren
sungen anstellen können.

I. Ueber den Einfluß des Mondes auf das Barom

von

Bouvard.

Laplace hat in der *Mécanique céleste* T. V. S.
und in dem Anhange der *Connaissance des temps*
1826 folgenden aus seiner Theorie der Ebbe und Fl
hergeleiteten Ausdruck gegeben, um den Einfluß
Mondes auf die Atmosphäre zu berechnen:

$$R \cos [2nt + 2\pi - 2mt - 2(m't - mt) - 2\lambda] \quad (1)$$

Hier sind R und λ zwei Constanten, von denen R v
der Wirkung des Mondes auf die Atmosphäre und
von der Zeit des *Maximums* abhängt bis zu welch
die durch den Mond bewirkte Fluth am Tage der Sy
zygien steigt. mt ist die mittlere Bewegung der Son
während der Zeit t; $m't$ die mittlere Bewegung d
Mondes in derselben Zeit; nt die Zeit der Rotation d
Erde und π die Länge des Ortes an welchem die Be
bachtungen angestellt sind. Alle diese Größen wer
den von dem Puncte des Frühlingsäquinoctiums an ge

*) *Bibl. univ.* XL. 265.

Declination des Mondes verschwindet; eben
n wir der Einfachheit halber den Unterschied
ı den täglichen Bewegungen des Mondes und
ıe oder die synodische Bewegung, welche uns
ɔnomischen Tafeln zeigen, also $m't - mt = q$
dann verwandelt sich der obige Ausdruck in
n:

$$R \cos (2h - 2q - 2\lambda) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

ı Tage der Syzygien sind um Mittag der Stun-
el und die synodische Bewegung Null, weil
nkel vom Mittage an gerechnet werden; es ist
o und $q = o$; der obige Ausdruck wird für
all

$$R \cos (-2\lambda) = R \cos 2\lambda$$

ı Uhr Morgens ist der Stundenwinkel -90°;
ist q negativ und die Formel verwandelt sich
n Moment in

$$R \cos [-270^{\circ} - (2\lambda - \tfrac{1}{4} q)]$$

Ist n die Zahl der benutzten Syzygien und Quadraturen, s die Zahl der Werthe von i, so erhält man ns Werthe von x und eben so viele von y, aus denen man dann denjenigen herleiten muſs, bei welchem man den geringsten Fehler zu fürchten hat.

In einer Abhandlung, welche in den Zusätzen zur *Connaissance des temps* für 1830 gedruckt ist, hat *Laplace* sich bemüht, die vortheilhafteste Auflösung dieser Aufgabe aus den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung abzuleiten und er zeigt nun, daſs wenn wir die Summe der obigen Glieder mit Σ bezeichnen, die vortheilhaftesten Werthe von x und y durch die beiden folgenden Gleichungen ausgedrückt werden:

$$x = \frac{\Sigma\left(\frac{e_i \cos 2iq - f_i \sin 2iq}{1 + 2{,}324 \sin^2 2iq}\right)}{\Sigma\left(\frac{1}{1 + 2{,}324 \sin^2 2iq}\right)}$$

$$y = \frac{\Sigma\left(\frac{e_i \sin 2iq + f_i \cos 2iq}{1 + 2{,}324 \sin^2 2iq}\right)}{\Sigma\left(\frac{1}{1 + 2{,}324 \sin^2 2iq}\right)} \qquad (m)$$

Um nun diese Werthe von x und y zu bestimmen, wurden die Beobachtungen benutzt, welche auf der Pariser Sternwarte an den Tagen aller Syzygien und Quadraturen seit dem Anfange des Jahres 1815 bis zum Ende des Jahres 1826 angestellt waren. In dieser Zeit fanden 298 Syzygien und eben so viele Quadraturen Statt. Bei jeder dieser Phasen wurden auch noch die Beobachtungen an den beiden vorhergehenden und folgenden Tagen benutzt. Da der Barometerstand regelmäſsig um 9 Uhr Morgens, Mittags und 3 Uhr Abends aufgezeichnet wurde, so erhalten wir also für jede Phase 15 Beobachtungen und die Zahl

625; $A_{-1}' = 6{,}016$; $A_0' = 5{,}989$; $A_1' = 5{,}879$; $A_2' = 5{,}845$

,124; $A_{-1}'' = 5{,}510$; $A_0'' = 5{,}396$; $A_1'' = 5{,}443$; $A_2'' = 5{,}377$

,644; $B_{-1} = 7{,}031$; $B_0 = 7{,}057$; $B_1 = 6{,}870$; $B_2 = 6{,}438$

;368; $B_{-1}' = 6{,}851$; $B_0' = 6{,}689$; $B_1' = 6{,}079$; $B_2' = 6{,}158$

,918; $B_{-1}'' = 6{,}403$; $B_0'' = 6{,}027$; $B_1'' = 5{,}573$; $B_2'' = 5{,}711$

tuirt man für i seine verschiedenen Werthe in sdrücke e_i und f_i, so ergiebt sich

$$\left.\begin{array}{l} {}_{-2} = A_{-2}'' + B_{-2} - A_{-2} - B_{-2}'' \\ {}_{-1} = A_{-1}'' + B_{-1} - A_{-1} - B_{-1}'' \\ {}_{0} = A_0'' + B_0 - A_0 - B_0'' \\ {}_{1} = A_1'' + B_1 - A_1 - B_1'' \\ {}_{2} = A_2'' + B_2 - A_2 - B_2'' \end{array}\right\} \times \frac{1}{\cos \frac{1}{4} q}$$

$$\left.\begin{array}{l} A_{-2}' + B_{-2} + B_{-2}'' - 2B_{-2}' - A_{-2} - A_{-2}'' \\ A_{-1}' + B_{-1} + B_{-1}'' - 2B_{-1}' - A_{-1} - A_{-1}'' \\ A_0' + B_0 + B_0'' - 2B_0' - A_0 - A_0'' \\ A_1' + B_1 + B_1'' - 2B_1' - A_1 - A_1'' \\ A_2' + B_2 + B_2'' - 2B_2' - A_2 - A_2'' \end{array}\right\} \times \frac{1}{1 - \sin \frac{1}{4} q}$$

Die Gröfse q bezeichnet, wie bereits erwähnt

Soll daher x und y bestimmt werden, so dürfen wir die oben gefundenen Größen nur in den Ausdruck (n) setzen. Ehe wir aber die numerischen Berechnungen ausführen, scheint es zweckmäßig die Functionen zu entwickeln, von denen die Werthe dieser unbekannten Größen abhängen.

Setzen wir nach der Reihe in die Formeln für i die Werthe $-2, -1, 0, 1, 2$ so erhalten wir

$$\Sigma\left(\frac{e_i \cos 2iq - f_i \sin 2iq}{1+2{,}324 \sin^2 2iq}\right) = \frac{e_{-2} \cos 4q + f_{-2} \sin 4q}{1+2{,}324 \sin^2 4q} + \frac{e_{-1} \cos 2q + f_{-1} \sin 2q}{1+2{,}324 \sin^2 2q} + e_0 + \frac{e_1 \cos 2q - f_1 \sin 2q}{1+2{,}324 \sin^2 2q} + \frac{e_2 \cos 4q - f_2 \sin 4q}{1+2{,}324 \sin^2 4q}$$

$$\Sigma\left(\frac{1}{1+2{,}324 \sin^2 2iq}\right) = 1 + \frac{2}{1+2{,}324 \sin^2 4q} + \frac{2}{1+2{,}324 \sin^2 2q}$$

Eben so erhalten wir

$$\Sigma\left(\frac{e_i \sin 2iq + f_i \cos 2iq}{1+2{,}324 \cos^2 2iq}\right) = \frac{f_{-2} \cos 4q - e_{-2} \sin 4q}{1+2{,}324 \cos^2 4q} + \frac{f_{-1} \cos 2q - e_{-1} \sin 2q}{1+2{,}324 \sin^2 2q} + f_0 + \frac{f_1 \cos 2q + e_1 \sin 2q}{1+2{,}324 \cos^2 2q} + \frac{f_2 \cos 4q + e_2 \sin 4q}{1+2{,}324 \cos_2 4q}$$

$$\Sigma\left(\frac{1}{1+2{,}324 \cos^2 2iq}\right) = \frac{1}{3{,}324} + \frac{2}{1+2{,}324 \cos^2 4q} + \frac{2}{1+2{,}324 \cos_2 2q}$$

Werden in diese Formeln die bekannten Werthe gesetzt, so wird

$$\Sigma\left(\frac{e_i \cos 2iq + f_i \sin 2iq}{1+2{,}324 \sin^2 2iq}\right) = +0{,}104697$$

$$\Sigma\left(\frac{1}{1+2{,}324 \sin^2 2iq}\right) = 8{,}29667$$

$$\Sigma\left(\frac{e_i \sin 2iq + f_i \cos 2iq}{1+2{,}324 \cos^2 2iq}\right) = +0{,}030367$$

$$\Sigma\left(\frac{1}{1 + 2{,}324\ cos^2\ 2iq}\right) = 1{,}97902$$

Darnach wird

$$x = 0{,}031758;\ y = 0{,}015344$$

Um hiernach den Einfluſs des Mondes zu bestimmen, kehren wir zu den beiden Gleichungen

$$x = 4\,R\ sin\ 2\lambda \text{ und } y = 4\,R\ cos\ 2\lambda$$

zurück; daraus ergiebt sich

$$2R = \tfrac{1}{2}\sqrt{(x^2 + y^2)} = 0{,}01763^{mm}$$

$$tang\ 2\lambda = \frac{x}{y} = tang\ 64^\circ\ 12'$$

also $\lambda = 32^\circ\ 6'$; wird dieser Bogen in Zeit reducirt, so erhalten wir $2^h\ 8'$ als den Moment der höchsten Fluth für den Tag der Syzygie.

Der numerische Werth welchen wir für $2R$ gefunden haben, ist so klein, daſs man die Wirkung des Mondes in der Breite von Paris als verschwindend ansehen kann. Wahrscheinlich würde derselbe unter dem Aequator gröſser seyn, indem dort die störenden Einwirkungen weit kleiner sind und das Barometer fast keine andern Aenderungen zeigt als die regelmäſsigen Oscillationen.

II. *Ueber den Einfluſs des Mondes auf den Stand des Barometers,*

von

Flaugergues.

Seit der berühmten Sonnenfinsterniſs am 1sten April 1764 habe ich es nicht unterlassen astronomische und meteorologische Beobachtungen anzustellen; aber erst seit dem Ende des Jahres 1808 bemühte ich mich, vermittelst der Barometerbeobachtungen die Wirkungen der Anziehungskraft des Mondes auf die Atmo-

sphäre zu bestimmen. Verschiedene früher angestellte Untersuchungen hatten zu keinem genügenden Resultate geführt, weil ich es unterlassen hatte die vom Monde erzeugte Wirkung von der täglichen Periodicität zu isoliren. Da ich diesen letzteren Umstand nicht entfernen konnte, so suchte ich meine Beobachtungen wenigstens dergestalt anzustellen, dafs die Einwirkung von jenem stets dieselbe bliebe, und defshalb wandte ich nur solche Barometerstände an, welche zur Zeit der Culmination der Sonne aufgezeichnet waren, weil in diesem Momente alles auf beiden Seiten des Beobachters gleich ist und die durch die Anziehung und Wärme der Sonne erzeugten Einwirkungen so gleichförmig als möglich seyn müssen; dazu kommt noch dafs man in diesem Momente sehr nahe den mittleren Stand des Barometers haben. Der einzige hierbei Statt findende Uebelstand ist der, dafs hier, wo täglich nur eine einzige Beobachtung angewandt wird, eine längere Reihe von Jahren erforderlich ist, wenn wir sichere Resultate erhalten wollen. Wenn ich abgehalten wurde, den Stand des Barometers im Observatorium selbst aufzuzeichnen, so beobachtete ich ein gutes in meinem Wohnzimmer hängendes Instrument und brachte dann die erforderliche Reduction wegen der ungleichen Höhe beider an.

Bei meinem Barometer, dessen Röhre im Innern einen Durchmesser von 2''',46 hat, wandte ich alle Sorgfalt an, um die Beobachtungen so genau als möglich zu machen. Da das Instrument ein Gefäfsbarometer ist, so wurden die erforderlichen Correctionen wegen der Capillarität und der Aenderung des Niveaus im Gefäfse angebracht und eine jede Beobachtung we-

gen der Temperatur des Quecksilbers reducirt. Um die Beobachtungen gleichförmiger zu machen und den Einfluſs des mehr oder weniger hellen Tageslichtes zu vermeiden, habe ich in der letzten Zeit das Observatorium verfinstert, indem ich Thüren und Fenster schloſs, und beobachtete die Höhe des Quecksilbers vermittelst einer kleinen Lampe.

Ich habe das Glück gehabt, mein Instrument mit einem trefflichen Barometer zu vergleichen, welches von *Fortin* construirt war, und welches Herrn *Gambart*, dem Director der Marseiller Sternwarte, gehörte und das dieser, in Gemeinschaft mit Hrn. *Bouvard*, mit dem Barometer auf dem Pariser Observatorium verglichen hatte. Als dieser geschickte Astronom bei seiner Rückkehr von Paris mein Observatorium besuchte, so hing er daselbst am 5. Junius 1828 um 1 Uhr Nachmittags selbst sein Instrument auf; dieses Barometer, welches nicht von der Reise gelitten hatte, blieb daselbst bis zum folgenden Morgen um 7 Uhr hängen. In dieser Zeit machten wir, *Gambart* und ich, verschiedene gleichzeitige Beobachtungen; nach Reduction aller dieser Messungen zeigte sich kaum ein Unterschied von $\frac{1}{4}$ Millimeter, um welche Gröſse mein Barometer höher stand als das des Herrn *Gambart*.

Ebenso verglich ich am folgenden 16. October mein Barometer mit einem andern, welches mit der gröſsten Sorgfalt von Herrn *Lefranc*, Ingenieur en chef im Departement der *Ardeche* construirt war, und das dieser vollkommen übereinstimmend mit zwei andern von *Fortin* verfertigten Barometern gefunden hatte. Bei dieser Vergleichung fanden wir nach Anbrin-

gung aller Reductionen, daſs mein Instument nur etwa ¼ Millimeter höher stand, als das des Herrn *Lefranc*.

Man kann also in meine Barometerbeobachtungen ein volles Vertrauen setzen, und eben dieses gilt von den Mitteln, welche ich durch mehrfache Berechnungen gefunden habe. Diese Mittel, welche aus den Beobachtungen vom 19. Oct. 1808 bis zum 18. Oct. 1828 abgeleitet sind, enthält folgende Tafel in Millimetern:

Mondpuncte.	Zahl der Beobachtungen.	Barometerhöhe um Mittag.
Allgemeine mittlere Höhe.	7281	755,46
Conjunction oder Neumond.	247	5,48
Erster Octant.	248	5,44
Erste Quadratur.	247	5,40
Tag vor dem zweiten Octanten.	248	5,01
Zweiter Octant.	247	4,79
Tag nach dem zweiten Octanten.	247	4,85
Opposition oder Vollmond.	246	5,30
Dritter Octant	246	5,69
Tag vor der zweiten Quadratur.	246	6,19
Zweite Quadratur.	246	6,28
Tag nach der zweiten Quadratur.	247	5,87
Vierter Octant.	247	5,50
Nördliches *Lunistituim*.	271	5,75
Mond im Aequator.	534	5,45
Südliches *Lunistituim*.	272	5,48
Perigäum (mittlere Parallaxe 60′ 24″). . .	265	4,73
Horizontalparallaxe von 60′.	371	5,01
59′.	529	5,30
58′.	530	5,41
57′ (mittl. Entfernung).	530	5,46
56′.	529	5,50
55′.	530	5,64
54′.	354	5,75
Apogäum (mittlere Parallaxe 54′ 4″) . .	265	755,73

Untersucht man diese Tafel, so überzeugt man sich ganz bestimmt von folgenden Puncten: Während eines synodischen Umlaufes des Mondes steigt das Ba-

ich auf die Stände an dem vorhergehenden und
den Tage Rücksicht und leiten daraus das wahre
mum und *Minimum* des Barometers während ei-
nodischen Umlaufes des Mondes ab.

Für das *Minimum* nehmen wir die Messungen an
rei auf einander folgenden Tagen, nämlich am
vor dem zweiten Octanten, am Tage vor diesem
m Tage nach ihm; diese sind nach der obigen
755,01^{mm}, 754,79^{mm} und 754,85^{mm}; subtrahiren
er Einfachheit halber von diesen Gröfsen 754^{mm},
nnen die Reste 1,01^{mm}, 0,79^{mm} und 0,85^{mm} als die
anten (y) einer Kurve von parabolischer Art an-
n werden, deren Gleichung $y = kx^2 + hx + g$
l in welchem die Abscisse x die Zeit bezeichnet,
e seit dem Mittage des Tages vor dem zweiten
ten verflossen ist. Da nun die Zeiten zwischen
n drei Ordinaten gleich sind und jede 24 Stunden
t, welche wir als Einheit ansehen können, da
der Anfang der Abscissen der ersten Ordinate

Differentiirt man diese Gröſse und setzt dann das Differentialverhältniſs gleich Null, so wird

$$28x - 56 = 0$$

und hieraus folgt $x = \frac{7}{4}$ als Abscisse, welche dem Puncte des *Minimums* entspricht. Setzt man diesen Werth von x in die Gleichung (A), so wird

$$y = \frac{14.81}{49} - \frac{56.9}{7} + 1{,}01 = 0{,}78$$

Wird dieser Werth von g zu 754^{mm} addirt, so wird $754{,}78^{mm}$ die wahre Mittagshöhe beim *Minimum* am Tage des zweiten Octanten.

Um den Werth des *Maximums* mit Genauigkeit zu erhalten wollen wir eben so die drei Mittagshöhen $756{,}19^{mm}$, $756{,}23^{mm}$ und $755{,}87^{mm}$, welche am Tage vor der zweiten Quadratur, dem Tage von dieser und dem Tage nach ihr beobachtet sind; subtrahiren wir davon 755^{mm}, so können die Reste 1,19, 1,23 und 087 eben so wie beim *Minimum* als die Coordinaten einer Kurve angesehen werden, deren Gleichung $y = kx^2 + hx + g$ ist. Setzen wir in diese die Abscissen 0, 1, 2, und die entsprechenden Ordinaten, so erhalten wir

$$1{,}19 = g;\ 1{,}23 = k + h + g;\ 0{,}87 = 4k^2 + 2h + g$$

Hieraus ergiebt sich $k = -20$ und $h = +24$, folglich wird

$$y = -20x^2 + 24x + 1{,}19 \qquad (B)$$

Differentiiren wir diese Gleichung und setzen das Differentialverhältniſs gleich Null, so wird $x = \frac{3}{5}$ für den Punct, wo g ein *Maximum* wird; und substituiren wir diesen Werth in die Gleichung (B) so wird

$$y = -20 . \tfrac{9}{25} + 24 . \tfrac{3}{5} + 1{,}19 = 1{,}26$$

und wenn diese Grösfe zu 755^{mm} addirt wird, so erhalten wir $756{,}26^{mm}$ als wahre Mittagshöhe des Barometers bei seinem *Maximum* am Tage der zweiten

; oder was dasselbe ist, da sie nur einen con-
Einfluſs darauf äuſsert, so kann man die Ein-
; von ihr ganz übersehen und bei der gegen-
ı Untersuchung annehmen, daſs sie nur dazu
den Moment des Mittags anzugeben. Unter
Gesichtspuncte kann ein synodischer Umlauf
ıdes angesehen werden als eine Umdrehung
n um die Erde, ähnlich seiner scheinbaren täg-
mdrehung, und während welcher der Mond al-
die Atmosphäre wirkte; hiernach dienen dann
en nur dazu die verschiedenen Entfernungen
ıdes vom Meridiane anzugeben. Und eben so
wir umgekehrt die scheinbare tägliche Um-
; des Mondes in Hinsicht seiner Einwirkung
Atmosphäre mit einem synodischen Umlaufe
hen. Hiernach ist es einleuchtend, daſs wenn
ı Einfluſs der Sonne nnd der zufälligen Störun-
rsieht, das Barometer durch Einwirkung des
während dieser Umdrehung einmal regelmäſsig

Maximum 15 Stunden 30′, und von diesem bis zu jenem 9 Stunden 20′ verflieſsen. Hieraus sieht man, daſs das Barometer weit schneller sinkt als es steigt. Man unterscheidet allerdings in den täglichen Beobachtungen des Barometers diese Bewegungen nicht, weil sie durch die weit gröſsern und häufig entgegengesetzten täglichen regelmäſsigen Bewegungen und die unregelmäſsigen Oscillationen verdeckt werden; man würde sie mindestens ohne Zweifel in den Mitteln einer groſsen Zahl von Beobachtungen auffinden, welche täglich 9 Stunden 18 Minuten vor und 6 Stunden 12 Minuten nach der Culmination der Mondes angestellt sind.

Da die directe Wirkung des Mondes auf das Quecksilber des Barometers nach den Untersuchungen von *Newton* (*Principia mathematica philosophiae naturalis* lib. III prop. 38 cor. 2) unmerklich ist, so äuſsert derselbe auf dieses Instrument nur einen indirecten Einfluſs, indem er durch seine Anziehung den Druck der Atmosphäre vermindert; je niedriger also das Barometer steht, desto mehr wird der Druck der Atmosphäre durch Anziehung des Mondes vermindert; je höher es steht, desto geringer ist die Einwirkung des letzteren. Man darf also aus den Angaben des Barometers während eines synodischen Monates folgern, daſs während der scheinbaren täglichen Umdrehung des Mondes um die Erde die gröſste Wirkung dieses Trabanten in Hinsicht auf die Verminderung des Druckes der Atmosphäre 9 Stunden 18 Minuten vor seiner oberen Culmination Statt findet. Da der Druck alsdann im Meridiane geringer ist als an jeder anderen Stelle, so muſs die Luft von der rechten und linken Seite dahin strömen und dadurch die atmosphärische

th in diesem Meridiane erzeugt werden. Da ferner geringste Wirkung des Mondes auf die Verminde- ıg des Druckes der Atmosphäre 6 Stunden 12 Minu- ı nach der Culmination Statt findet, so ist der Druck dann im Meridiane gröfser als an jeder andern Stel- soll daher das Gleichgewicht wieder hergestellt rden, so mufs die Luft nach der linken und rechten te abfliefsen und diese Bewegung kann man als die ıosphärische *Ebbe* unter jenem Meridiane ansehen.

Man sieht hieraus, dafs ein wesentlicher Unter- ed zwischen der Ebbe und Fluth der Atmosphäre ! der des Meeres Statt findet, obgleich beide vor- sweise durch Einwirkung des Mondes erzeugt wer- , weil erstere nur einmal, letztere zweimal wäh- l eines Mondstages Statt findet; dieses ist freilich herrschenden Ansichten zuwider. Aber warum en wir uns auch bemühen Theorien aufzustellen, ıuf Hypothesen zu gründen und sehr ausführliche ystische Rechnungen anzustellen, ehe wir zu ih- Begründung eine hinreichende Menge von That- en gesammelt haben.

2. Die Declination des Mondes hat ebenfalls ei- n Einfluſs auf die Verminderung des Druckes der mosphäre. Diese Wirkung ist (wenigstens in der eite von *Viviers*) bei südlicher Declination der Sonne ıfser als bei nördlicher, was nothwendig daraus gt, dafs die mittlere Höhe des Barometers bei süd- her Declination der Sonne an $0{,}27^{mm}$ kleiner ist, als im nördlichen *Lunistitium*.

3. Die Wirkung des Mondes auf die Veränderung s Druckes ändert sich auch mit der Entfernung die- s Gestirnes von der Erde. Die mittlere Höhe der

Barometers nimmt zu, oder die Wirkung des Mondes nimmt ab, so wie die Parallaxe kleiner wird, und dieses ohne Ausnahme, welches hinreichend zeigt, daſs diese Wirkung weiter nichts ist, als die *Newton*'sche Anziehung der Atmosphäre vom Monde. Es ist freilich wahr, daſs die Differenzen der Mittagshöhen, welche in den obigen Tafeln den Parallaxen des Mondes von Minute zu Minute entsprechen, keinesweges proportional sind den Differenzen der Kuben der Parallaxen, die zu diesen Höhen gehören, wie es nach dem Gesetze der Gravitation seyn sollte, indem nach diesem die Anziehung sich umgekehrt verhält wie das Quadrat der Entfernung*); aber diese Anomalien rühren unstreitig davon her, daſs die Beobachtungen noch nicht hinreichend lange angestellt sind, um alle zufälligen Störungen zu entfernen.

4. Die Aenderungen des Barometers, welche durch die tägliche Oscillation und durch die zufälligen, unregelmäſsigen und zum Theile sehr beträchtlichen Bewegungen erzeugt werden, haben auf die mittleren Mittagshöhen dieses Instumentes keinen bedeutenden Einfluſs, wenn letztere aus einer groſsen Zahl von Beobachtungen hergeleitet werden; diese mittleren Höhen scheinen daher auch nur von der Wirkung des Mondes abzuhangen. Denn in allen Fällen wo man annehmen darf, daſs diese Wirkung eine mittlere sey, stimmen die erhaltenen Gröſsen nahe überein. Bei der mittleren Entfernung des Mondes finden wir $755{,}46^{mm}$; wenn er im Aequator ist $755{,}45^{mm}$; und beide fast gar

*) Das angegebene Verhältniſs ist nicht ganz strenge richtig. *Newton principia* lib. I. prop. LXVI cor. 14.

allaxe ändert sich in diesen beiden Puncten der-
daſs man nicht viel auf ihr Mittel bauen darf.
auch die Beobachtungen bei den übrigen Puncten
erer Anzahl vorhanden sind, so habe ich zwei
möglichst von einander entfernte Parallaxen
nmen. Ich habe die von 60′ und 54′ gewählt.
tlere Höhe des Barometers ist für die erste
für die letztere 755,75^{mm}; jene ist durch 371,
rch 354 Beobachtungen bestimmt. Der Un-
beider Gröſsen beträgt 0,74^{mm}. Nun verhal-
die Einwirkungen des Mondes sehr nahe wie
en der Parallaxen. Der Kubus von 60′ ist
der von 54′ 157464, der Unterschied beider
58536. Haben wir nun zwei Gröſsen x und
Verhältniſs $m : n$ und deren Differenz δ ist,

$$x = \frac{m\delta}{m-n}; y = \frac{n\delta}{m-n}$$

wir nun an, daſs x die Einwirkung des Mon-

Nehmen wir das arithmetische Mittel aus den Werthen von x und y, so ist 2,36^{mm} die Wirkung welche der mittleren Parallaxe entspricht, was etwa $\frac{1}{320}$ von dem ganzen Barometerstande beträgt, eine Gröſse welche allerdings ziemlich beträchtlich ist. Unter mittlerer Parallaxe verstehe ich hier indessen nicht die Parallaxe von 57′, welche der mittleren Entfernung des Mondes von der Erde entspricht, sondern die Parallaxe, bei welcher die Wirkung der Anziehungskraft des Mondes das arithmetische Mittel zwischen den Wirkungen bei den Parallaxen von 60′ und 54′ ist; der Kubus dieser Parallaxe ist mithin das arithmetische Mittel der Kuben von 60′ und 54′. Addiren wir daher diese beiden Kuben und ziehen aus ihrer halben Summe 186732 die Kubikwurzel, so finden wir für diese mittlere Parallaxe die Gröſse 57′ 10″. Wird die vorher gefundene Gröſse 2,36^{mm} zu dem mittleren Stande 755,46^{mm} addirt, so erhalten wir 757,82^{mm} und dieses würde die mittlere Höhe des Barometers zu *Viviers* seyn, wenn der Mond gar keinen Einfluſs auf die Atmosphäre hätte.

Wenn wir von dieser mittleren Einwirkung des Mondes von 2,36^{mm} bei einer Parallaxe von 57′ 10″ ausgehen, so können wir daraus die Wirkung bei jeder andern Parallaxe berechnen. Da sich nämlich diese Gröſsen wie die Kuben der Parallaxen verhalten, so erhalten wir die folgenden sieben Proportionen:

$$(57' 10'')^3 : 2{,}36^{mm} \begin{cases} = (60')^3 : 2{,}73^{mm} \\ = (59')^3 : 2{,}59 \\ = (58')^3 : 2{,}46 \\ = (57')^3 : 2{,}34 \\ = (56')^3 : 2{,}22 \\ = (55')^3 : 2{,}10 \\ = (54')^3 : 1{,}99 \end{cases}$$

Wenn wir die hier gefundenen Gröfsen von
em oben gegebenen mittleren Barometerstande von
57,82mm subtrahiren, so erhalten wir die Barometer-
ihe bei jeder Parallaxe. Die folgende Tafel enthält
ne Vergleichung zwischen den beobachteten und den
if diese Art berechneten Barometerständen:

Parallaxe.	Barometerstand.		Unterschied.
	Beobachtet.	Berechnet.	
60′	755,01	755,09	— 0,08
59′	5,30	5,23	+ 0,07
58′	6,41	5,36	+ 0,05
47′	5,46	5,48	— 0,02
56′	5,50	5,60	— 0,10
55′	5,64	5,72	— 0,08
54′	5,75	5,83	— 0,08

Die Unterschiede zwischen den beobachteten und
echneten Werthen sind nicht bedeutend; sie gehen
egelmäfsig und mit verschiedenen Zeichen fort und
ren offenbar von den unregelmäfsigen Bewegungen
. Man darf also wohl erwarten, dafs bei einer hin-
hend grofsen Anzahl von Beobachtungen, wo die
rungen einen entgegengesetzten Einfluſs äufsern,
e Anomalien gänzlich verschwinden werden.

Ich habe aufser diesen Beobachtungen meine Auf-
ksamkeit auf die tägliche Aenderung des Barome-
s, welche von der Wirkung der Sonne und vorzüg-
a von der durch sie in der Atmosphäre erzeugten
ärme abhängt, gerichtet. Eine grofse Anzahl von
teorologen hat sich mit diesem Gegenstande be-
äftigt; es hat mir aber geschienen, als ob die Beob-
itung des ersten *Minimums*, welches gegen 4 Uhr
rgens eintritt, ein wenig vernachlässigt sey. Um
sen Fehler etwas zu entfernen, habe ich länger als

ein Jahr hindurch das Barometer anhaltend um 3h., 4h. und 5h. Morgens beobachtet. Ich habe bemerkt, daſs in den langen Tagen zur Zeit des Sommersolstitiums das *Minimum* zuweilen um 3h. eintritt, am häufigsten aber um 3½h. oder 4h.; in den kurzen Tagen dagegen zur Zeit des Wintersolstitiums fand es meistens um 4½h. und selbst um 4h. Statt, selten erst um 5h.; in der ganzen übrigen Zeit des Jahres traf dasselbe regelmäſsig um 4h. Morgens ein. Da nun diese Ausnahmen nur in geringer Zahl vorhanden sind, so habe ich mich in der Folge begnügt das Barometer regelmäſsig um 4 Uhr zu beobachten; eben dieses habe ich um 9 Uhr Morgens und 3 Uhr Abends gethan. Aus den vollständigen Beobachtungen von 977 Tagen ergiebt sich, daſs das Barometer in *Viviers* von 4h. bis 9h. Morgens um 0,524mm steigt und von 9h. bis 3h. Abends um 1,129mm sinkt, um von dieser Zeit an wieder zu steigen. Ich habe gefunden daſs das Barometer von 3h. Abends bis 8h. Abends um 0,605mm gestiegen ist, aber ich besitze noch keine hinreichende Anzahl von Beobachtungen, um diese letztere Gröſse mit Genauigkeit anzugeben.

Vermittelst der beiden gefundenen Gröſsen + 0,524mm und — 1,129 können wir einen Ausdruck aufsuchen, um die Aenderung des Barometerstandes durch die tägliche Periodicität für jeden Moment zwischen 4 Uhr Morgens und 3 Uhr Abends anzugeben, deſshalb wollen wir mit y den Werth der Aenderung bezeichnen und diese Gröſse als die Ordinate einer Kurve von parabolischer Art ansehen, deren allgemeine Gleichung

$$y = k x^2 + h x + g$$

ist, und in welcher x die Zeit bezeichnet. Der Ein-

halber wollen wir annehmen, dafs die Axe
urve durch den niedrigsten Punct geht, wel-
r Zeit von 3^h Abends entspricht; von diesem
us wollen wir dann auch die Abscissen rech-
dem wir nach beiden Seiten zählen, so dafs die
en, welche den Stunden 3^h Ab., 9^h M. und 4^h M.
hen, mit 0,6 und 11 bezeichnet werden; die die-
cissen entsprechenden Ordinaten sind: 0; 1,129;
05 = 1,129 — 0,524; setzen wir diese Werthe
bige Gleichung, so erhalten wir

$$k = -\frac{799}{30};\ h = \frac{10439}{30} \text{ und } g = 0$$

wird der obige Ausdruck

$$y = \frac{10439 \,.\, x - 799\, x^2}{30}$$

iernach der Werth von y für die einzelnen
1 berechnet, so ergiebt sich folgende Tafel.

de.	Tägliche Aenderung.	Stunde.	Tägliche Aenderung.
	mm.		mm.
Morg.	0,605	10 Uhr Morg.	1,074
-	0,816	11 - -	0,966
-	0,988	Mittag	0,804
-	1,079	1 Uhr Abends	0,589
-	1,131	2 - -	0,321
-	1,129	3 - -	0,000

ddirt man die in dieser Tafel gegebenen Zahlen
um 3 Uhr beobachteten Barometerhöhe, so er-
in die absoluten Höhen dieses Instrumentes zu
eliebigen zwischen 4 Uhr Morgens und 3 Uhr
3 liegenden Stunde.

eitet man aus der Gleichung $y = k x^2 + hk + g$
ximum her, so wird $x = 6{,}5325$ und demnach
137mm. Dieses ist also das *Maximum* der tägli-
enderung zu *Viviers*; da nun der entsprechende

Werth von x zeigt, daſs dieses *Maximum* 6,5325 Stunden oder 6 Stunden 32 Minuten vor 3 Uhr Abends eintritt, so sehen wir, daſs der höchste Stand um $8^{h}.\ 28'$ Morgens und nicht um $9^{h}.$ eintritt, wie man gewöhnlich annimmt. Schon seit langer Zeit hatten mir die Beobachtungen diesen Fehler gezeigt*).

*) Dieses Resultat weicht allerdings sehr von demjenigen ab, welches die älteren Beobachtungen gegeben haben, und unter allen mir bekannten Messungen ist die von *Flaugergues* gegebene Zeit für das *Maximum* am Morgen in der That fast die früheste; die meisten der von mir untersuchten Journale gaben für die Zeit des *Maximums* einen Moment welcher zwischen $9^{h}.$ und $10^{h}.$ Morgens liegt; ich glaube, daſs es dann, wenn es nur darauf ankommt, die Gröſse der täglichen Schwankung durch einige wenige Beobachtungen zu bestimmen, vielleicht vortheilhafter wäre um 10 Uhr Morgens und 4 Uhr Abends zu beobachten, als um 9 Uhr Morgens und 3 Uhr Abends. Eine ausführlichere Erörterung würde indessen hier zu weit führen und ich verspare daher diesen Gegenstand bis zum nächsten Hefte, wo ich die Untersuchungen von *Bouvard* über die tägliche Oscillation des Barometers mittheilen werde. Die Formel welche *Flaugergues* für die Kurve des täglichen Ganges entwickelt hat, dürfte der Natur wohl schwerlich entsprechen; wollen wir dieselbe einmal aus parabolischen Stücken zusammensetzen, so würden wir wahrscheinlich 8 Parabeln erhalten, deren jede eine eigene Gleichung haben möchte, und deren Lage nahe eben so ist, wie bei der Kurve der täglichen Temperatur. Indem nun *Flaugergues* die vier Parabeln in der Kurve zwischen dem *Minimum* vom Morgen und vom Abend durch eine einzige Gleichung ausdrückt, erhält er ein Resultat, welches sich im hohen Grade von der Wahrheit entfernt, wie dieses die obige Tafel auf das Bestimmteste zeigt. Alle Messungen welche um die Zeit der Extreme von Stunde zu Stunde angestellt sind, zeigen daſs sich das Barometer desto weniger ändert, je näher wir dem Extreme kommen. Die obige Tafel zeigt nun für die *Minima* wenigstens das Gegentheil, denn von $4^{h}.$ bis $5^{h}.$ Morgens steigt das Barometer um $0{,}211^{mm}$ von $5^{h}.$ bis $6^{h}.$ nur um $0{,}172^{mm}$; ebenso sinkt es von $12^{h}.$ bis $1^{h}.$ Ab. um $0{,}215^{mm}$, von $1^{h}.$ bis $2^{h}.$ um $0{,}268^{mm}$, von $2^{h}.$ bis $3^{h}.$ um $0{,}321^{mm}$, allen Erfahrungen zuwider. Es ist sehr zu bedauern, daſs *F.* nicht die Aenderung von $9^{h}.$ bis $12^{h}.$ angegeben hat, damit man durch wenigstens fünf Messungen während des Tages in den Stand gesetzt

ch einige Jahre beobachten lafst, so werde ich
mühen darüber eine genügendere Abhandlung
eilen, in welcher ich einige das Barometer be-
e Puncte behandeln werde, welche die Meteo-
bisher gänzlich übersehen haben.

hon in meiner früheren Abhandlung hatte ich
ungleiche Zahl der Regentage bei verschiede-
ndsphasen aufmerksam gemacht. Eben dieses
auch alle Beobachtungen während dieser 20
Wir finden nämlich:

	Neu-mond.	Erstes Viertel.	Voll-mond.	Letztes Viertel.	Mond im Peri-gäum.	Mond im Apo-gäum.
er Regentage.	78	88	82	65	96	84

ndessen ist der Einfluſs welchen die Mondsphasen
Zahl der Regentage zu haben scheinen, gewiſs
fällig. Fast alle Beobachtungen haben gezeigt,
bei niedrigem Barometerstande häufiger regnet,
hohem. Auf der andern Seite haben wir gese-
daſs das Barometer im ersten Viertel niedriger

2. *Ueber Witterungsverhältnisse im Jahre 1828,*

vom

Prof. *G. Schübler* in Tübingen.

(Fortsetzung von S. 327—338 des vorigen Bandes.)

*VI. Höhe des Neckars in den verschiedenen Jahreszeiten**).

Die Höhe des Neckars wurde dieses Jahr, wie im vorigen durch, Herrn Schleufsenwärter *Elsäfser* am *Wilhelms*-Kanale zu Heilbronn beobachtet und von Herrn Oberwasserbau-Director Obrist *v. Duttenhofer* gefälligst mitgetheilt. Die Neckar-Höhe wurde täglich an der untern Schleufse des Kanals nach würtembergischen Schuhen und Decimal-Zollen aufgezeichnet, woraus sich folgende Resultate ergaben:

*) Vgl. Taf. III. Fig. 9. im vorigen Bande.

In den Monaten.	Mittlere Höhe.	Höchster Stand.	Tiefster Stand.	Monatliche Veränderung.
Januar	5,46 Schuhe	6,8 Sch. d. 16. — 18.	4,6 Sch. d. 29. — 31.	2,2 Schuhe
Februar	5,91 -	7,6 - - 5.	4,5 - - 1. — 4.	3,1 -
März	5,88 -	7,0 - - 18.	4,9 - - 14. — 16.	2,1 -
April	5,22 -	6,8 - - 21.	4,7 - - 30.	2,1 -
Mai	3,77 -	4,7 - - 10. — 12.	3,3 - - 31.	1,4 -
Juni	3,07 -	3,4 - - 27. u. 28.	2,8 - - 22. — 28.	0,6 -
Juli	3,01 -	3,2 - - 12. u. 26.	2,9 - - 8. 20. u. 30.	0,3 -
August	3,24 -	4,0 - - 11.	2,9 - - 1. u. 22.	1,1 -
September	3,28 -	3,7 - - 17.	3, - - 15. u. 30.	0,1 -
October	2,94 -	3,5 - - 10.	2,6 - - 26.	0,9 -
November	2,81 -	3,6 - - 24.	2,5 - - 5. 9. u. 13.	1,1 -
December	4,12 -	13,4 - - 21.	2,8 - - 5. — 7.	10,6 -
Im ganz. Jahr:	3,99 Schuhe	13,4 im December	2,5 im November	10,9 Schuhe.

Den niedrigsten Stand hatte der Neckar in der
en Hälfte Novembers; die Regenmenge war auch
iesem Monat auffallend am geringsten. (Vgl. S. 385.
Bds.) Die mittlere Neckarhöhe im vorigen Jahr
5,09; sie war daher im letzten Jahr um 1,1 Schuh
rer. Es entspricht dieses der im Allgemeinen ge-
rn Regenmenge des letzten Jahres.

Der Neckar trat nur einmal aus seinen Ufern. Er

fing in Heilbronn den 20. Dec. Abends 4 Uhr stark zu wachsen an und erreichte den höchsten Stand den 21. Dec. Nachts 10 Uhr. Die Regenmenge, auf welche dieses erfolgte, betrug in den vorausgehenden 24 Stunden in Stuttgart 114, in Tübingen 138 u. s. w. Kub. Zolle, sie erreichte daher kaum einen Zoll. Ein Regen von dieser Stärke würde in der wärmern Jahreszeit noch kein Austreten veranlafst haben, welches jedoch schnell erfolgte, indem das Erdreich bei Anfang dieses Regens schon mit viel Feuchtigkeit versehen war und die zugleich eintretende gelinde Witterung ein schnelles Schmelzen des in den höhern Gegenden vom November und Anfang December her schon liegenden Schnees veranlafst hatte.

VII. Höhe des Bodensee's.

Die mittlere Höhe des Bodensee's war in diesem Jahre gleichfalls etwas niedriger, als im vorigen Jahr. Nach den Beobachtungen von *Dr. Dihlmann* in Friedrichshafen hatte der See in den einzelnen Monaten folgende verschiedene Höhen; wobei als Nullpunct die Höhe des Sees angenommen wurde, welche er zu Ende Februars 1827 nach langer Winterkälte gezeigt hatte.

In den Monaten.	Höhe über den tiefsten Stand.			Monatliche Veränderung.
	Mittlere.	Höchste.	Niedrigste.	
Januar	2,33 Schuhe	3,7 Sch.	1,5 Sch.	2,2 Sch. fallend
Februar	1,41 –	1,5 –	0,9 –	0,6 – –
März	1,89 –	2,2 –	0,7 –	1,5 – steig.
April	2,42 –	3,2 –	2,1 –	1,1 – –
Mai	3,78 –	4,5 –	3,1 –	1,4 – –
Juni	6,44 –	6,7 –	5,5 –	2,2 – –
Juli	6,65 –	6,9 –	6,3 –	0,6 – fallend
August	5,92 –	6,7 –	5,7 –	1,0 – –
September	5,15 –	6,0 –	4,2 –	1,8 – –
October	2,90 –	4,0 –	2,2 –	1,8 – –
November	1,47 –	2,0 –	1,2 –	0,8 – –
December	0,60 –	1,2 –	0,4 –	0,8 – –
Im ganz. Jahr	3,41 Schuhe	6,9 –	0,4 Sch.	6,5 – –

Der See zeigte nach diesen Beobachtungen der
uptsache nach dasselbe periodische Steigen und Fal-
, wie im vorigen Jahre, nur dafs er im Allgemeinen
fer war, und sowohl sein höchster als tiefster Stand
Frühling und Sommer später als im vorigen Jahr
trat, wie sich dieses aus folgender Vergleichung
giebt.

Im Jahr.	Tiefster Stand zu Ende Winters.	Höchster Stand im Sommer.
1827	0 d. 28. Februar	9 Sch. d. 25. Juni
1828	0,7 d. 23. März	6,9 Sch. d. 17. Juli

Die mittlere Höhe des Sees im Jahre 1817 war
9 über dem Nullpunct, nahe ½ Schuh, genauer 0,28
huhe höher als im letztem Jahre. Ausgezeichnet war
s tiefe Fallen des Sees im November und December;
erreichte in diesem Monat seinen tiefsten Stand die-
Jahres den 30. December, wo er nur vier Decimal-
lle über dem Nullpuncte stand. In den zwei vorher-
enden Jahren hatte der See im November und De-
nber mehr ein veränderliches, im Ganzen eher etwas
nehmendes *Niveau* gezeigt; wahrscheinlich war die
ichförmig sinkende Temperatur, welche sich im
cember schon häufig in den höher liegenden benach-
ten Gegenden unter den Eispunct erniedrigte, in
rbindung mit der geringen Regenmenge des Novem-
s und Octobers (s. oben), die Ursache dieses tiefern
ndes.

VIII. Temperatur des Bodensee's.

Ueber die Temperatur des Bodensees stellte Herr
. *Dihlmann* an wärmern Tagen des letzten Sommers,
in dem See oft gebadet wird, bei Friedrichshafen
gende Beobachtungen an, welchen hier zur Verglei-

chung die gleichzeitig über die Temperatur der Luft angestellten Beobachtungen, auf wahre mittlere Temperatur reducirt, zur Seite gesetzt sind.

Tage.	Temperatur des Sees.	Lufttemperatur.		Mittlere Temperatur der Luft.
		Morg. 7 U.	Ab. 2 Uhr.	
d. 13. Juni Ab. 2 Uhr	+ 16,0	+ 11,8	+ 16,0	+ 13,04
- 17. - Mg. 10 -	+ 15,0	+ 15,0	+ 18,0	+ 16,11
- 19. - Ab. 3 -	+ 19,0	+ 11,0	+ 20,0	+ 15,24
- 20. - - 2 -	+ 18,8	+ 15,0	+ 19,5	+ 16,11
- 3. Juli - 3 -	+ 20,8	+ 14	+ 20,0	+ 16,86
- 4. - - 2 -	+ 20,0	+ 17,2	+ 21,5	+ 18,46
- 8. - - 8 -	+ 21,5	+ 14,6	+ 25,0	+ 18,16
- 9. - - 8 -	+ 18,5	+ 15,0	+ 19,9	+ 16,53
- 18. Aug. - 4 -	+ 17,0	+ 11,5	+ 16,0	+ 12,90
- 20. - - 2 -	+ 16,0	+ 10,2	+ 18,2	+ 12,57
Mittel	+ 18,26	+ 13,59	+ 19,41	+ 15,60

Der Bodensee hatte daher an diesen wärmern Sommertagen eine Temperatur, welche um 2,6°R. höher war, als die mittlere Lufttemperatur dieser Tage und nur 1,1°R. niedriger als die Temperatur der Luft Nachmittags 2 Uhr im Schatten; entsprechende Verschiedenheiten hatten sich im vorigen Jahre gezeigt.

IX. Beobachtungen über Quellentemperatur.

Die Beobachtungen über die Temperatur eines laufenden Brunnen wurden dieses Jahr regelmäfsig zu Stuttgart, wie im vorigen Jahr durch Hrn. Professor *Plieninger* angestellt. Die hieraus erhaltenen Resultate in Vergleichung mit der gleichzeitig beobachteten Lufttemperatur (letztere nach den 3 täglich um 7, 2 und 9 Uhr angestellten Beobachtungen nach *Schouw* auf wahre Temperatur reducirt) sind diese:

ıate.	Mittl. Temperatur der Quelle	Mittl. Temperatur der Luft	Das Quellwasser war daher	im Mittel
ar	+ 4,63	+ 1,86	2,77 Grade	wärmer als die Luft
ıar	+ 4,56	+ 1,39	3,17 –	– – –
	+ 5,22	+ 4,57	0,65 –	– – –
	+ 6,83	+ 8,27	1,44 –	kälter als die Luft
	+ 9,62	+ 2,23	2,61 –	– – –
	+ 11,77	+ 14,60	2,83 –	– – –
	+ 13,42	+ 15,86	2,44 –	– – –
ıst	+ 12,60	+ 13,60	1,00 –	– – –
ɔr.	+ 12,02	+ 11,83	0,19 –	wärmer als die Luft
ber	+ 10,02	+ 7,35	2,67 –	– – –
ır.	+ 6,67	+ 3,80	2,87 –	– – –
r.	+ 4,85	+ 2,44	2,41 –	– – –
anz. hr.	+ 8,51	+ 8,16	0,35 Grade	wärmer als die Luft

Die mittlere Quellentemperatur war im vorher-ɔnden Jahr 1827 = 8,32 bei einer mittlern Lufttem-ıtur von 7,64; beide waren daher im letzten Jahr ıs höher; das Mittel der Quellenwärme beider Jahre + 8,41 bei mittlerer Luftwärme von 7,90° R. *).

Die geringste Temperatur zeigte das Quellwasser 21. und 22. Febr. mit + 3,7° R., die höchste den 10. Jul. mit 14,5° R., die Gröfse der jährlichen änderung der Temperatur des Quellwassers betrug ɜr 10,8° R.

X. *Erderschütterungen.*

Eine nähere Erwähnung verdienen hier noch die erschütterungen, welche im Januar und Februar es Jahres in einigen Gegenden der Alp und den an-ızenden Gegenden Statt hatten.

In Paris ist die mittlere Quellenwärme gleichfalls gewöhnlich etwas höher als die Lufttemperatur. Sie war im Jahr 1828 = + 9,76 bei einer mittlern Lufttemperatur von + 9,10° R. (s. *Ann. de Chem. et de Phys.* Dec. 1828. S. 396.)

1. Den 12. Januar fand eine leichte von NW nach SO sich verbreitende Erderschütterung bei Hohen-Memmingen ¼ Stunde ostnordöstlich von Giengen Statt. Die Witterung war trüb und gelind, Morgens 5, Nachmittags 6,7 Grade R. über dem Eispunct; die Windrichtung war südwestlich, das Barometer stand ziemlich ruhig auf mittlerer Höhe; am folgenden Tage kam das oben schon erwähnte merkwürdige sich weit verbreitende Wintergewitter zum Ausbruch.

2. Den 29. Jan. Morgens 10¼ Uhr ereignete sich ein ziemlich starker Erdstofs, zu Ohnastetten, auf der Alp und im benachbarten Honauerthal. Die Richtung des Stofses war von West nach Ost, die Häuser wurden erschüttert, die Fenster klirrten, unbefestigte Fensterläden wurden zugeworfen; zu Unterhausen im Honauerthal wurden Zimmergeräthe aus ihrer Stelle verrückt. Der Stofs war von einem, dem entfernten Kanonendonner ähnlichen, dumpfen, unterirrdischen Getöse begleitet und dauerte etwa 2 Secunden. Den ganzen Vormittag über war auf der Höhe der Alp ein sehr dichter Nebel, die Temperatur war einige Grade über dem Gefrierpunct; Nachmittags löste sich der Nebel auf, die Luft wurde heiter und angenehm und blieb dieses auch die zwei folgenden Tage; die Windrichtung war südlich. Das Barometer stand an diesem Tage in Tübingen, welches nur drei geographische Meilen nordwestlich von Ohnastetten liegt, 4 Linien über seiner mittlern Höhe, und fiel bis zum folgenden Morgen bei ruhig und heiter bleibender Witterung um 2 Linien; in Ohnastetten selbst soll das Barometer sogleich nach dem Stofs um 3 Linien gefallen seyn.

3. Den 8. Februar ereignete sich der dritte Erd-

ch in derselben Gegend wie der vom 29. Jan.,
rbreitete er sich weiter. Man empfand ihn nicht
den Häusern, sondern auch im freien Felde;
Landleute, welche im Walde waren, sagten aus,
ten sich an den Bäumen festgehalten, weil sie
n der Boden wolle untersinken*). Der Stofs
benfalls von einem starken unterirrdischen Ge-
egleitet und dauerte 3—4 Secunden. Dieser
fs verbreitete sich über mehrere Gegenden der
n Alp, namentlich über die Oberämter Urach,
gen, Reutlingen; südwestlich verbreitete er
s gegen Tuttlingen, nordwestlich bis Tübingen,
in mehreren Theilen der Stadt sehr deutlich be-
wurde; am stärksten war er in den Orten Kohl-
, Grofs- und Kleinengstingen, Holzelfingen und
tetten auf der Höhe der Alp. Die Witterung
ei dem letztern Erdstofse gleichfalls gelind, in
gen + 4,8 Grade über dem Eispunct; die Wind-
ng war südöstlich, der Himmel gröfsentheils hei-

merkwürdigen Basaltbildungen durchbrochen ist; Ohnastetten, Kohlstetten, Grofs- und Kleinengstingen liegen nur 1 bis 1½ Stunden von dem durch diese Bildungen merkwürdigen Sternenberg entfernt.

Die Erderschütterungen am Niederrhein, über deren Verbreitung uns Herr Ober-Bergrath *Nöggerath**) merkwürdige Nachrichten mittheilte, ereigneten sich erst 14 Tage später, den 23. Februar; sie standen mit diesen Erderschütterungen des südwestlichen Deutschlands in keiner Verbindung.

---

3. *Ein neuer Regenmesser*, vom Prof. *Horner* in Zürich**).

Die Kenntnifs der jährlich an einem Orte fallenden Regenmenge ist ein so wichtiges Element seiner meteorologischen Constitution, und auch in allgemeiner Beziehung, als Hauptresultat der herrschenden Witterung, von solcher Bedeutung, dafs man sich wundern mufs, bei der zahlreichen Menge barometrischer und thermometrischer Beobachtungen, die jährlich und monatlich in meteorologischen Heften, in Akademie-Schriften, Journalen und Zeitungen bekannt gemacht werden, diese Rubrik nur höchst selten besetzt zu finden. Wenn auch die Fruchtbarkeit eines Jahres nicht immer durch die gröfsere oder geringere Totalmenge des gefallenen Regens, sondern wohl mehr durch die günstigen Epochen seines Eintreffens be-

---

*) In diesem Jahrbuche der Chemie und Physik. 1828. II. S. 1—52.

**) Mitgetheilt in einem Briefe an den Prof. *Kämtz* in Halle.

mannigfachem Interesse. Es muſs also wohl nicht
r Sache selbst, sondern an andern Hindernissen
, wenn diese Beobachtung gemeiniglich vernach-
wird, und diese möchten wohl hauptsächlich in
eschaffenheit der Instrumente und der Mühe ihrer
chtung zu suchen seyn. Einige derselben, z. B.
ann's Hyetometer, sind so umständlich, daſs ihre
ellung ein besonderes, günstiges Local erheischt,
icht jedem Beobachter zu Gebote steht; andere,
das einfache, kubische oder cylindrische Gefäſs
lern nach jedem Regen eine besondere Messung,
sich wenig Genauigkeit verspricht, und deren
at überdem durch die, selbst während des Regens
ame, Ausdünstung, und viel mehr noch durch
ft unvermeidliche Verspätung der Beobachtung
elhaft gemacht wird. Ich glaube daher den Beob-
n und der Wissenschaft einen Dienst zu erwei-
wenn ich hier die Beschreibung eines einfachen
zeuges mittheile, durch welches sie in den Stand

Aus der Röhre *T* eines Trichters von beliebiger Größe fließt das Regenwasser in eine Art Schiffchen *AB* von Weißblech, das bei *C* (Fig. 1, 2, 3, 4) eine feste Scheidewand hat, und bei *D* und *D'* zwischen zwei Spitzen so beweglich ist, daß es eine bedeutende Oberlast hat. Vermöge der Letztern steht es nie horizontal, sondern fällt nach der einen oder andern Seite über, so daß immer eine der Abtheilungen senkrecht unter die Oeffnung des Trichters zu stehen kömmt, wie die Lage in Fig. 1. es darstellt. Der Gang dieses Instrumentes ist nun leicht zu erkennen. Sobald die jetzt oben stehende Abtheilung des Schiffchens *A* sich soweit mit Wasser gefüllt hat, daß sie das Gewicht der andern leeren Hälfte, und den Widerstand, welchen das unterhalb stehende Räderwerk entgegensetzt, zu überwinden vermag, schlägt das Schiffchen um, und erhebt dadurch die andere Abtheilung *B*, die nun gleichfalls sich füllt, um bald umzuschlagen. Es bedarf also nur einer Einrichtung, um die abwechselnden Schwankungen des Schiffchens zu zählen, und dieß geschieht durch folgende Anordnung: *EE* ist ein Rad von 50 Zähnen, die, wie die Figur zeigt, ziemlich niedrig und auf der einen Seite senkrecht abgesetzt sind, so daß der am Schiffchen befestigte Haken sich leicht über denselben hinschieben, und mit Sicherheit das Rad rückwärts ziehen kann. Dieses findet Statt bei jeder zweiten Ausleerung oder jedem Ueberschlagen von *A*. Indem *B* sich ausleert, wird der Haken *F* um einen Zahn vorgeschoben, und, damit das Rad selbst hierdurch nicht aus seiner Stellung verrückt werde, ist an dem Ständer *D'H* der Hebel *G* angebracht, welcher mit einiger Schwere auf dem Rade aufliegt, so daß dasselbe wohl

nt sey; eine Bedingung, die auch leicht auf an-
n Wege zu erreichen ist.

Vermittelst des Rades *EE* lassen sich nun bis auf
hwankungen oder 100 Ausleerungen des Schiff-
zählen, eine Gröfse, die auch für den stärksten
n, der binnen 12 Stunden (z. B. die Nacht über)
möchte, mehr als hinreichend ist. Einigen Ver-
n zufolge füllt sich jede Kammer des Schiffchens
em Umschlagen bis auf etwa 1 Kubikzoll an. Gä-
an dem kreisförmigen Trichter etwa 10 Zolle
messer, so ist der Flächenraum seiner Oeffnung
oll; mithin würden die 100 Kubikzolle Wasser
Flächenraum etwa $\frac{4}{5}$ Zoll hoch anfüllen, was be-
in bedeutender Regenguſs wäre. Sollte er auch
stärker seyn, so wird man sich nie um $1\frac{1}{4}$ Zoll
höhe irren können, und um aller Ungewifsheit
gehen, dürfte man nur ein cylindrisches oder
atisches Gefäfs von etlichen Zollen Höhe und ein
Zollen Durchmesser neben dem Trichter aus-

det sich nämlich hinter dem Rade *EE* ein anderes Rad *LL* von 51 Zähnen, welches auf der Axe *K* (Fig. 1 u. 2.) befestigt ist, während *EE* nur vermittelst einer Hülse auf derselben sich dreht, und durch den ebenfalls auf der Axe festen Zeiger *Z* gegen das Abgleiten gesichert ist. Beide Räder werden zugleich mit einander durch den Haken *F* fortgezogen, und so wird, wenn das Rad *EE* um 50 Zähne versetzt worden ist, das hintere Rad *LL* noch um den 51. zurück seyn, und der Weiser *Z*, welcher mit ihm in fester Verbindung steht, wird um *einen* Grad der Eintheilung zur Rechten des Nullpunctes stehen; bei einer folgenden Revolution des Rades *EE* um zwei Grade u. s. f. so dafs man mit dieser einfachen Vorrichtung 50 ganze Umläufe des Rades, mithin 50 Mal 100, oder 5000 Ausleerungen des Schiffchens notirt finden kann, was für den Trichter von 10 Zoll Durchmesser einer Wasserhöhe von 64 Zoll gleich käme; also hinreichte, den Regen zweier Jahre zu messen. Dafs dieser Regenmesser keinem andern an Genauigkeit nachstehe, ist aus den obigen Annahmen leicht ersichtlich: es sind nämlich 100 Kubikzolle gleich einem Cylinder von 78,5 Quadrat-Zollen Basis, und 1,273 Zollen Höhe; also eine Ausleerung gleich dem hundertsten Theil dieser Höhe, gleich 0,0127 Zoll oder 0,15 Linien. Der Werth eines Grades der Eintheilung, oder die eigentliche Sprache des Instrumentes, läfst sich jederzeit leicht ausmitteln, indem man ein genaues Flüssigkeitsmafs, dessen Capacität in angenommenen Kubiktheilen, z. B. Kubikzollen, durch Aichung oder durch geometrische Ausmessung bekannt ist, mehrere Male nach einander in den Trichter ausgiefst und die entsprechenden Angaben des Rades

so wie die Ränder *HD* sind von starkem Eisen-
, etwa 2 Linien dick. Alle Bewegungen gehen
hen Schraubenspitzen. Das Schiffchen ist etwa
le lang, 2 Zolle breit, und in der Mitte etwa $1\frac{1}{2}$
ıoch. Seine Form ist cylindrisch concav, weil
rfahrung zeigte, dafs bei einem planen Boden,
chtet der merklichen Senkung beim Entleeren
r eine Wasserschicht von 1 bis 2 Linien Dicke lie-
lieb, welche die Unterlast derselben auf eine un-
me Weise vermehrt hätte. Die Länge der Kam-
von der Scheidewand bis zum Auslauf ist etwa
lle und dürfte wohl auf 3 Zolle gehen, weil da-
die Hebelwirkung des Wassers vor dem Auslau-
rmehrt wird. Als Zeiger für die einzelnen Ein-
ngen kann man die Schärfe des Hebels *G* gebrau-
oder auch irgend anderswo am Gestell ein festen
er anbringen, während dem der Zeiger Z die
n Umläufe des Rades, oder die Hunderte der

gegen weiss auf schwarzem Grund, wobei die Striche recht tiefer vermittelst der Reifsfeder mit Firnifsfarbe gezogen werden können. Die Maschine kömmt in ein Kästchen (Fig. 5.) von etwa 10 Zoll in Kanten zu stehen, das mit Glasfenstern und einer verschlossenen Thüre versehen und auf welchem der Trichter *T* vermittelst eines flachen angelötheten Ringes oder Kragens befestigt ist. Im Boden derselben, senkrecht unter den Ausleerungen des Schiffchens, sind Löcher, grofs genug, um dem Wasser freien Abzug zu gestatten. Das ganzen Gehäuse ist stark mit Oelfarbe angestrichen, um den Einflüssen der Witterung desto besser zu widerstehen; es könnte auch ganz von Blech verfertigt werden. Die Aussetzung des Regenmessers hängt von Oertlichkeiten ab, nur mufs er solid befestigt seyn. Der Auffangungstrichter mufs ziemlich steil von Steigung seyn, damit die oft langsam einfallenden Regentropfen nicht einzeln auf dem Abhange liegen bleiben und verdunsten; oben mufs er einen aufrechten cylindrischen Rand haben, dessen innerer Durchmesser an mehreren Stellen sorgfältig nachgemessen werden mufs.

Es sey nun a der Flächenraum, welcher diesem Durchmesser zukömmt; M das gebrauchte Flüssigkeits-Mafs in Kubikzollen; N die Zahl der Ausleerungen des Schiffchens, welche dieses Quantum Wasser erheischt, um durchzulaufen; n die Zahl der Ausleerungen nach einem Regen, und h die absolute Höhe des gefallenen Regens: so ist erstlich $\frac{M}{N}$ gleich dem Werth einer Ausleerung in Kubikzollen; mithin $n\,\frac{M}{N}$ gleich der auf die Trichteröffnung gefallenen Regenmenge, welche daselbst einem Wassercylinder von der Gröfse ah entsprechen würde; daraus folgt $h = \frac{n\,M}{a\,N}$. Hier sind M

ltipliciren, um h zu erhalten. Wäre z. B. M
Kub. Zoll; das ihm entsprechende $N = 40$; $n = 13$
$= 78{,}5$ Quadr. Zoll: so ist $\frac{M}{N} = 1{,}7$ Kub. Zoll; $\frac{M}{Na}$
218 somit $h = n \times 0{,}0218 = 0{,}284$ Zoll $= 3{,}4$
Höhe. Wäre N nur $= 39$, so würde $h = 0{,}289$
woraus erhellet, dafs auch eine Aenderung der
ng im Räderwerk auf das Resultat von geringem
fs wäre. Um jedoch auch gegen diese Besorg-
ch völlig zu sichern, möchte es für einen fleifsi-
eobachter vorzüglicher seyn, jenes zweite Rad
1 Zähnen ganz wegzulassen, und dagegen dem
E einen etwas gröfsern Durchmesser und 100
statt 50 zu geben. Zu bemerken ist noch, dafs
n Schiffchen befestigte Hebel, welcher den Ha-
in Bewegung setzt, so lang seyn mufs, dafs er
ben um etwa $1\frac{1}{2}$ Zähne vorschiebt, damit das
hlagen der Schiffchens durch keinerlei Wider-
gehindert werde, und der Haken den Zahn erst
re, wenn jenes bereits einige Beschleunigung er-

Schutz gegen Flammenwirkung.

Mündlicher Bericht, welcher der Akademie der Wissenschaften, in der Sitzung am 2ten Nov., über die Apparate Aldini's, um den Körper vor der Wirkung der Flamme zu schützen, abgestattet worden ist,

von

*Gay-Lussac**).

Die Akademie hatte auf das Verlangen des Hrn. *Aldini* eine Commission, bestehend aus den Hrn. *Fourier*, *Dulong*, *Chevreul*, *Flourens* und mir, ernannt, um einen Apparat zu untersuchen, bestimmt, die als Löscharbeiter bei Feuersbrünsten angestellten *Sapeur-Pompiers* vor der Wirkung der Flammen zu schützen, und ihr darüber Bericht zu erstatten. Herr *Aldini* hatte demgemäfs in einer besondern Conferenz der Commismission die Principien, auf die sich seine Apparate gründen, aus einander gesetzt, und sie eingeladen, einem Versuche beizuwohnen, der in der Caserne der (zu den Löscharbeiten bestimmten) Sapeur-Pompiers in der Strafse *de la Paix*, in Gegenwart der Verwaltungs-Behörde und einer gewissen Anzahl anderer Personen angestellt werden sollte. Die Commission fügte sich der Einladung des Hrn. *Aldini*; in Betracht

*) Uebersetzt aus den *Ann. de Chim. et de Phys.* XLII. 214 ff. von *G. Th. Fechner.*

a er zu einem Urtheil von ihrer Seite aufgefor-
ben würde. Indefs hat die Commission nicht
ot, sich hierdurch abhalten lassen zu dürfen, der
mie die günstige Meinung mitzutheilen, die sie
n Apparaten des Hrn. *Aldini* gefafst hat, und
Collegen haben mich beauftragt, derselben
ch das Resultat der unter ihren Augen angestell-
rsuche mitzutheilen.

er schützende Apparat des Hrn. *Aldini* besteht
ei Kleidungsstücken; erstens einem dicken Ge-
von Amiant oder von Wolle, die mittelst einer
lösung unverbrennlich gemacht worden ist,
us einem metallischen Gewebe von Eisendraht,
s über das erste gezogen wird.

Man weifs durch die schönen Versuche *Davy's*,
n metallisches Netz mit hinreichend engen Ma-
ler Flamme vollständig den Durchgang versperrt,
wenn ein starker Druck sie hindurchzutreiben

Dieses Kleidungsstück, dessen Masse nicht sehr beträchtlich ist, würde daher für sich allein nicht hinreichend seyn, den Körper vor der Wirkung der Hitze zu schützen; das Kleidungsstück von Amiant oder Wolle aber hindert durch seine Dicke und sein geringes Wärmeleitungsvermögen, dafs die Hitze bis zur Oberfläche des Körpers gelange, und bildet in Vereine mit dem Metallgewebe einen Schutz, der während einer, für die Manoeuvers des Sapeur-Pompiers hinreichenden, Zeit für die Wirkung der Flamme undurchdringlich ist. Es ist sogar dieſs zweite Kleidungsstück weit wesentlicher und wichtiger als das Metallgewebe; denn es leidet keinen Zweifel, dafs es in den meisten Fällen den Sapeur-Pompier schon allein gegen die Angriffe der Hitze sichern würde.

Diese beiden Kleidungsstücke nun sind es, mit denen zuerst Herr *Aldini* und nach seinem Beispiel eine grofse Menge Sapeur-Pompiers den heifsesten Flammen Trotz geboten haben. Es wird hinreichen, um die günstige Ansicht, welche die Commission über ihre Wirksamkeit gefafst hat, zu rechtfertigen, die beiden Hauptversuche, von denen sie Zeuge gewesen ist, anzuführen.

Ein Pompier, mit der doppelten Hülle aus unverbrennlichem Zeuche und metallischem Gewebe versehen, bot sein Gesicht der Flamme eines Strohfeuers dar, welches in einem Kessel unterhalten wurde, und ertrug die Wirkung desselben $1\frac{1}{4}$ Minute lang. Ein anderer Pompier, gleich dem vorigen geschützt, aber noch überdieſs mit einem Amiantschirm (*carton d'amianthe*) auf der Stirn, hielt es 2 Minuten 37 Secunden ohne eine schmerzhafte Empfindung aus. Die Puls-

Man hatte zwei parallele und ungefähr um 1 Me-
n einander abstehende Hecken aus Stroh und
n Holze gebildet, die durch Eisendrähte gehal-
rden. Nachdem diese Materien in Flamme ge-
orden, mufste man sich 8 bis 10 Schritte davon
t halten, um nicht von der Hitze zu leiden. Die
nelzenden Flammen beider Hecken erhoben sich
ten auf 3 Meter und schienen den ganzen Raum
en beiden Hecken auszufüllen. In diesem Au-
ke durchliefen sechs, durch den *Aldini*'schen
ate geschützte, Sapeur-Pompiers, mit kurzen
en einander folgend, mehrmals hintereinander
nzen Raum zwischen beiden in Flammen stehen-
ecken, die unaufhörlich mit Brennmaterial ge-
wurden. Der eine derselben trug ein 8 jähriges
n einem Tragkorb aus Weidenruthen, welcher
ich mit Metallgewebe überzogen war; das Kind
blos eine Maske aus unverbrennlichem Stoffe.
Versuch, dem die Beistehenden nicht ohne ei-

Minute zurück, weil das Kind schrie, das durch eine zu heftige Bewegung, die der Pompier, um den Tragkorb auf den Schultern zurecht zu rücken, gemacht hatte, in Schrecken gesetzt war. Es hatte aber in der That nicht gelitten. Seine Haut war, als es aus den Tragkorb herausgenommen worden, frisch und die Zahl seiner Pulsschläge war blos von 84 auf 98 gestiegen. Die andern Pompiers hielten diesen anstrengenden Versuch 2 Minuten 22 Secunden hindurch aus.

Die Zahl der Pulsschläge bei dem Pompier, welcher das Kind trug, war gestiegen von

		92	auf 116
bei dem zweiten	. . . .	88	– 152
– – dritten	. . . .	84	– 138
– – vierten	. . . .	78	– 124.

Bei den beiden andern wurde die Zahl nicht angemerkt *).

Alle diese Pompiers waren mit Schweifs bedeckt.

Was die Beistehenden am meisten zu frappiren und man kann wohl sagen zu beunruhigen schien, war die Besorgnifs, das Athmen möchte gehemmt werden. Wie kann man, fragte man sich, in der Mitte der Flammen Athmen schöpfen? Allerdings, wenn man den Ausdruck, dafs die Pompiers durch die Flammen hindurchgingen, buchstäblich so nehmen wollte, als seyen sie zwei bis drei Minuten lang beständig davon umhüllt gewesen, so hätte ihre Lage wohl sehr bedenk-

*) Man kann aus diesen Verschiedenheiten in der Zahl der Pulsschläge vor und nach dem Versuche keine Folgerung ziehen. Ohne allen Zweifel beruhen sie zum Theil auf einer Wirkung der Hitze; allein auch die Gemüthsbewegung, welche eine so ungewohnte und schreckensvolle Lage nothwendig erregte, mufs viel Antheil daran gehabt haben.

nnte und Erstickung eintreten müfste. Wenn
piers keine Schwierigkeit beim Athmen ge-
aben, so mufs eine ziemlich reine Luft bis
gelangt seyn, und man kann sich die Mög-
iervon auf mehrere Weisen denken.

Es ist gewifs, dafs die Pompiers den Kopf
s in den Flammen gehabt haben, die bekannt-
ch die schwächsten Luftströme so leicht hin
ewegt werden, und dafs sich mithin Augen-
nden, wo das Athemholen gut von Statten
nnte.

Gesetzt aber, die Pompiers seyen zu lange in
men geblieben, um das Athmen leicht fort-
1 können, so hätte man anzunehmen, dafs
uft zwischen den beiden Geweben, die sich
ühren, aufsteigen und zum Athmen verwandt
önne.

erdiefs fällt es nicht schwer, den Athem drei-
ßig Secunden und selbst länger anzuhalten.

wir Zeugen gewesen sind, nachgewiesen ist, dafs das Athmen in den meisten Fällen und an freier Luft ohne Gefahr von Statten gehen kann, so ist doch zu befürchten, dafs es sehr schwierig in einem mit Rauch erfüllten Raume, wie man ihn bei Feuersbrünsten nur zu häufig vor sich hat, bewerkstelligt werden könne. Sollte es nicht zweckmäfsig seyn, den Pompier reine frische Luft aus einem tragbaren Reservoir, oder noch einfacher durch eine biegsame Röhre, die dem Körper entlang von seinen Füfsen bis zu seinem Munde hinaufstiege, einathmen zu lassen? Man weifs ja, dafs in einem geheitzten und geöffneten Zimmer die frische Luft immer unten eindringt, während die heifse oben entweicht, und der Pompier würde somit leichter die zu seinem Athmen erforderlichen Bedingungen finden können. Wir halten uns besonders bei diesem Gegenstand auf, weil wir wissen, dafs nichts dem Athmen so hinderlich ist, als dicker Rauch. Wir glauben sogar, dafs es nützlich seyn würde, die Pompiers zu üben, ihren Athem lange anzuhalten. Diefs ist eine Kunst, die sie von den Tauchern entlehnen können.

Wir haben gesagt, dafs Herr *Aldini* bei seinen Apparaten Gewebe von Amiant oder von Wolle, welche durch eine Salzauflösung unverbrennlich gemacht worden, angewandt hat. Wir wollen jetzt die Vortheile einer jeden dieser Substanzen untersuchen.

Der Amiant ist seiner Natur nach ganz unverbrennlich. Man findet ihn häufiger, namentlich in Corsika, als man geglaubt hatte, und seit Madame *Lena-Perpenti* von Como verschiedene Gewebe und selbst Spitzen daraus verfertigt hat, (*Soc. d'encourag.* ann. 1813. S. 166.) läfst sich nicht mehr zweifeln, dafs die-

ek des Vaticans aufbewahrt. Indefs wird diefs
doch immer einen zu hohen Preis besitzen, um
wendung im Grofsen fähig zu werden, und
hat *Aldini* gesucht, es durch ein wollenes Ge-
ersetzen.

eses Gewebe ist selbst ohne Vorbreitung nur
ntzündlich, daher man es zur Winterbeklei-
ir Kinder den Baumwollengeweben vorziehen
deren leichte Entzündbarkeit so viel traurige
veranlafst; ist aber die Wolle mit Salmiak und
geschwängert, (*Ann. de Chim.* T. XVIII. 211)
sie nicht mehr Feuer: sie wird calcinirt, ohne
brennung fortzupflanzen, und läfst sich nur
von der Hitze durchdringen. Sie hat sogar in
Beziehung einen Vorzug vor dem Amiant; denn,
tungen von *Flourens* zufolge, empfindet ein
iant bekleideter Körper, welchen man einer
mme aussetzt, eher die Einwirkung der Hitze,
n er mit einem unverbrennlichen wollenen Ge-

de der Fall, um eine hohe Temperatur zu vertragen, und den Amiant fast in allen Fällen, welche bei Feuersbrünsten vorkommen können, zu ersetzen.

Die Gewebe von Amiant oder Wolle verdienen eine besondere Aufmerksamkeit, weil sie in der That den wesentlichsten Theil des *Aldini*'schen Apparates ausmachen. Sie können schon für sich allein den Körper in den meisten Fällen vor der Wirkung der Flamme und Hitze schützen, während die metallischen Gewebe zwar die Flamme auslöschen, aber die Hitze nicht hinreichend abhalten. Diese verschiedenen Gewebe haben wegen ihrer grofsen Steifigkeit den wichtigen Nachtheil, dafs sie der Freiheit der Bewegungen des Pompiers hinderlich sind, während es für diesen von gröfster Wichtigkeit ist, sich leicht und sicher nach allen Seiten hin bewegen zu können. Auch glauben wir, in Betracht dessen, dafs die, mit Salzauflösungen hinreichend geschwängerten, wollenen Kleider von hinreichend dichtem und *gedrängtem* Gewebe, oder vielleicht besser noch, Kleider, welche aus mehreren übereinandergelegten leichten Geweben, die jedoch jedenfalls sehr dicht seyn müssen, um der Luft keinen Durchgang zu verstatten, allein von hinreichender Anwendbarkeit seyn werden, und dafs es höchstens nöthig seyn wird, in gewissen Fällen bewegliche Theile aus metallischem Gewebe hinzuzufügen, um die Theile des Körpers, welche am leichtesten von der Hitze leiden können, zu schützen, mit Beobachung der Vorsicht, zwischen beiden Geweben einen gewissen Abstand zu lassen, indem bei einer genauen Berührung das metallische Gewebe mehr schädlich als nützlich werden würde.

Weg erblicken zu lassen, und Bahn durch die in
en stehenden Räume zu machen, um ihre Ma-
rs auszuführen. Sie sind eine sehr nützliche Er-
g einer Kleidung von unverbrennlichem Wol-
h, und um so schätzbarer in den Händen der
it unverbrennlichen Geweben bekleideten Pom-
da sie keine Hemmung ihrer Bewegungen ver-
n, und da man sie sehr schnell und ohne alle
rigkeit weglegen und wieder aufnehmen kann.
chirme (*châssis*) von metallischem Gewebe, be-
, die Flamme abzuhalten, welche zu einer Thür
rgend einer andern Oeffnung hervordringt,
n von sehr grofsem Nutzen seyn zu müssen.
ist hier nicht der Ort, ins Einzelne aller der
dungen einzugehen, welche Herr *Aldini* von
etallgewebe und dem unverbrennlichen Zeuche
t hat. Dieser für das Wohl der Menschheit
Gelehrte hat ein Werk für den Druck unter den
, in welchem er seine Apparate beschreiben

der sachkundigen Mitwirkung des Herrn Baron *Plazanet*, Obersten der Pompiers, und in der Bereitwilligkeit der letztern, sich zu den schwierigsten Versuchen herzugeben, eine nur um so schätzbarere Unterstützung anerkennen.

Die Commission, welche mit eigenen Augen den Erfolg dieser Versuche bezeugt hat, hegt die einstimmige Ueberzeugung, dafs die Apparate des Herrn *Aldini*, mit leichten Abänderungen, die man ihnen zu geben nicht unterlassen wird, von grofsem Nutzen bei Feuersbrünsten seyn werden, um an Orte, welche in Flammen stehen, zu dringen, Hülfe dahin zu bringen, kostbare Gegenstände zu retten, und insbesondere das Leben von Unglücklichen zu erhalten, welche in Gefahr stehen, es unter den schrecklichsten Qualen zu verlieren. Herr *Aldini* hat sich daher um die Menschheit sehr verdient gemacht, und die Dienste, die er ihr geleistet, gehören ganz zur Klasse derer, zu welchen die Menschenliebe des Herrn von *Monthyon* anzufeuren beabsichtigte, und die er zu feierlichen Preisbewerbungen aufgerufen hat. Dieser Gedanke, dafs jene Arbeiten hier würdige Belohnung finden werden, hat unser Bedauren etwas vermindert, welches wir darüber empfanden, dafs wir sie der Akademie nicht mehr zur Beurtheilung vorlegen konnten, weil sie bereits der Oeffentlichkeit übergeben worden sind.

Zur analytischen Chemie und Mineralogie.

Chemische Untersuchung des Chiastolith's,

vom

Dr. G. Landgrebe,
Privat-Docenten in Marburg.

Bei der rastlosen Thätigkeit und dem unermüdeten Eifer der Naturforscher, namentlich der Chemiker, die chemische Constitution der Fossilien zu erforschen, und so die Mineralogie in einem ihrer schönsten und wichtigsten Theile erweitern zu helfen, ist es in der That zu verwundern, warum man bisher den Chiastolith noch keiner genauern quantitativen Analyse unterworfen hat, da derselbe doch keineswegs so selten vorkommt, und in Ansehung des eigenthümlichen, ja einzigen Baues seiner Krystalle mit zu den merkwürdigsten Fossilien gerechnet zu werden verdient. Um diese Lücke auszufüllen, habe ich denselben einer quantitativen und qualitativen Untersuchung unterworfen, deren Resultate ich hier mittheilen will.

In Frankreich hat man den Chiastolith früher genannt, als in Deutschland; denn schon *Sage* gedenkt seiner (Anfangsgründe der Mineralogie, in der Uebers. S. 124.) und führt von ihm an, dafs dünngeschliffene und flache Scheiben desselben, von Chiastolith-Säulen herrührend, die man auf ihren beiden Grundflächen

polirt hatte, als Amulete aufbewahrt, oder in Ringe gesetzt und mit Diamanten carmoisirt wurden. Auch *Romé de l'Isle* erwähnt seiner (*Chrystallograph.* T. II. S. 440.) und bezeichnet ihn mit dem Namen *Macle*, d. h. ein mit den Rändern parallel ausgehöhlter Rhombus. In Deutschland wurde man später auf ihn aufmerksam, und zwar erst dann, als man ihn im Fichtelgebirge in den Thonschiefer-Geschieben unfern des kleinen Dorfes Schandesberg bei Gefrees entdeckte. *Karsten* (mineralogische Tabellen. S. 28.) ertheilte ihm den Namen Chiastolith, weil er in der äufsern Gestalt, und namentlich auf den Grundflächen mancher Krystalle einige Aehnlichkeit mit dem griechischen Buchstaben *X* bemerkte. *Werner* und nach ihm *C. A. S. Hoffmann* (Handb. der Mineralogie. Freiberg 1812. 2r Bd. S. 330.) nannte ihn Hohlspath, weil die Krystalle sich oft im Innern auf eine höchst merkwürdige Weise mit Thonschiefermasse, derjenigen Gebirgsart, worin sie in der Regel vorkommen, angefüllt finden.

Der Chiastolith hat aufserdem das Eigenthümliche, dafs man ihn nur krystallisirt findet; indefs ist sein Krystallisations-System noch nicht gehörig gekannt. *Weifs* meint, er scheine zum zwei- und zweigliederigen Systeme (prismatisches nach *Mohs*) zu gehören; *C. Fr. Naumann* (Lehrbuch der Mineralogie. Berlin 1828. S. 408.) nennt seine Krystall-Reihe wahrscheinlich rhombisch; *Mohs*, wie gesagt, führt ihn unter dem prismatischen System auf. (Grundrifs der Mineralogie. Dresden 1824. 2 Thle. S. 652).

Haüy (*Traité*, in der Uebers. Thl. 3. S. 328. und 2te Ed. Tom. II. S. 365.) nimmt als Kerngestalt ein rechtwinkeliges, langgezogenes Octaëder an, bei dem

der Länge nach ausgehöhlt sind. Die hohlen
e, welche sämmtlich von derselben regelmäfsigen
t sind, wie die Krystalle selbst, nur dafs sie bis-
n nach den beiden Enden zu schmäler werden
ich endlich in eine Spitze verlaufen, bisweilen
uch umgekehrt nach der Mitte zu dünner, und
len beiden Enden zu dicker werden, sind, wenn
hiastolith im Thonschiefer vorkommt, stets mit
schiefer-Masse ausgefüllt. Ueberdiefs sind die
alle auch noch nach den beiden Diagonalen der
getheilt, und mit ganz dünnen Thonschieferblätt-
durchzogen. Diese doppelte Theilung bildet eine
förmige Zeichnung. Endlich ist auch noch bis-
n die ganze Masse der Säule mit schwarzen Li-
durchzogen, die von jeder Seitenfläche weg unter
rechten Winkel aus und bis zu den Theilungen
iagonalen hinlaufen (*M. polygramme*). Zuwei-
nd die Säulen so stark hohl, dafs das eigentliche

binationen habe ich noch einige andere aus einer alten Monographie kennen gelernt, welche mir Herr Prof. *Hessel* hieselbst gütigst mitgetheilt hat, und welche folgenden Titel führt: „Entdeckung einer dem Kreuz-Steine wesentlichen Entstehungsart der Kreuz-Figur. Ein Sendschreiben an Se. Excellenz den Hrn. *Friedrich Anton* Freiherrn von *Heinitz*, königl. preufs. Ober-Berg-Hauptmann etc." (mit einer ausgemalten Kupfertafel. Hamburg bei *Reufs*). — Der Verfasser, welcher sich weder genannt, noch seinem Werkchen die Jahreszahl beigefügt hat, mufs, wie aus dem Texte hervorgeht, zur Zeit vor *Romé de l'Isle* gelebt haben; auch geht aus seinen Worten und den Abbildungen hervor, dafs er unter dem Worte Kreuzstein nichts anderes als den Chiastolith versteht. — Zuerst ist nämlich der Fleck im Innern der Krystalle, da, wo sich die Diagonalen schneiden, nicht immer rhombisch, sondern auch oft quadratisch, je nachdem die Grundfläche der Säule eine mehr rhombische oder quadratische Gestalt hat. Auch kommt dieser verschiedenartig gebildete Fleck nicht blos einfach vor, sondern er bildet auch Krystalle ab, wo 2, ja sogar 3 solcher Figuren sich im Innern der Krystalle finden, jede aber von der andern völlig abgesondert ist, und sich daher nicht in einander verlaufen. Bei der Varietät, die *Haüy tétragramme* nennt, findet es sich bisweilen, dafs der rhombische Fleck in der Mitte sich blos an einer Seitenkante wiederholt, jedoch nicht immer in Gestalt eines Rhomboïds, sondern auch oft in Gestalt eines Dreiecks, welches letztere sich auch bei der Varietät *penta-rhombique* vorfindet, wo das Rhomboïd sich in der Mitte an den vier abgestumpften Seitenkanten in Form eines Dreiecks zeigt.

Thonschiefermasse gehüllt ist, die überall von
er Dicke ist, während die andere Diagonale von
eite, wo sie anfängt, und nach der andern verlau-
den Krystall keilförmig erweitert, indem diese
rmige Erweiterung ebenfalls wieder mit Thon-
er ausgefüllt ist. Was zuletzt das Unerklärbare
Umstandes noch vermehrt, ist, dafs ein Kry-
der in der Mitte mit einem rhomboïdalen Flecken
hen ist, selbst wieder von solchen schwarzen
boïdalen Flecken sich durchsetzt findet, jedoch,
besonders hervorgehoben zu werden verdient,
auf einer Seitenfläche!

Der Chiastolith hat einen Blätterdurchgang pa-
den Seitenflächen einer etwas weniger rhombo-
n Säule. Es werden auch noch andere Durchgänge
geben, allein sie sind zu wenig gekannt, als dafs
esonders hervorgehoben zu werden verdienten.

Sein specifisches Gewicht beträgt 2,94—3,0.

Was seine Härte betrifft, so ritzt er das Glas,

in ihrem Aeufsern sehr viele Aehnlichkeit mit denen des Andalusits zeigten, hatten einen schwachen Fettglanz. Ihre Farbe war schmutzig-weifs, grau. Zu Pulver zerrieben, fühlten sie sich sanft an, und hatten eine graue, ins Schieferblaue spielende Farbe.

Was das Vorkommen des Chiastoliths betrifft, so nahm man früher an, dafs er stets in Thonschiefer eingewachsen vorkomme; schätzbare Beobachtungen haben jedoch bewiesen, dafs er sich auch in andern Gebirgsarten findet. Die gröfsten Krystalle kommen in der ehemaligen *Basse-Bretagne* in Frankreich, im Canton *de Salles de Rohan* bei *St. Brieux* vor; die kleinern in Spanien und zwar in Gallizien bei *St. Jago di Compostella;* die kleinsten in dem Fichtelgebirge bei Gefrees. *Haüy's Macle circonscrite* ist auf den Pyrenäen im Thale von *Barréges*, nach der Angabe von *Lolièvre* und *Dolomieu* in einem Hornsteine, und sein *M. quaternée* auf dem Plateau von *Thourmonse*, in den obern Pyrenäen, gefunden worden. *Davy* hat ihn zu *Wolfscrag* bei *Kreswig* in Cumberland gefunden (s. *Steffen's* Handbuch der Oryktognosie. Halle 1811. Thl. 1. S. 451. aus *Jameson's* Miner. S. 546). *Link* fand ihn in Portugal auf dem *Sérra de Marao* in einem glimmerigen Thonschiefer. Eben so findet er sich auch in Nord-America in Massachusets. In Deutschland findet er sich, aufser dem bereits angeführtem Orte, nach *Germar* auch noch auf dem Harze zwischen Greifenhagen und Bräunsrode; ferner nach *Bonnard* im Erzgebirge, so wie auch zu Friedenfels in der Ober-Pfalz (s. *Leonhard's* Handbuch der Oryktognosie. 2. Auflage S. 627). Aufser in den genannten Gebirgsarten findet er sich *auch noch, nach* einer Beobachtung von *Champeaux*,

lalusit-Krystalle, namentlich die vom Lahmer-
(s. *Leonhard.* a. a. O. S. 476) im Querschnitt
äulen ebenfalls mit einem rhombischen Fleck
net sind, was auch wahrscheinlich die Ursache
um *Beudant* (*Traité élémentaire de Minéralo-*
ris 1824. 8. S. 363.) es sich in dieser Hinsicht sehr
nacht und den Chiastolith ohne Weiteres zum
sit rechnet, wobei er zugleich anführt, dafs er
i manchen Tremolith-Krystallen eine ähnliche
ng bemerkt habe.

ls bemerkenswerth will ich noch des Umstan-
enken, dafs ich in den Vorlesungen des Herrn
Weifs, meines verehrten Lehrers der Mineralo-
hört zu haben mich erinnere, dafs manche Sal-
B. Chlornatrium, wenn sie sich in fettartigen
zen, z. B. Butter, aufgelöst befänden, und aus
en wieder herauskrystallisirten, denselben Bau
ystalle, wie der Chiastolith, zeigten.

schen innern Flecks ging in eine weifse Färbung über und zwar, wie ich vermuthete, aus dem Grunde, weil durch die intensive, hierbei angewandte Hitze, die Kohlenstofftheilchen, welche hauptsächlich die schieferblaue Färbung zu bewirken scheinen, sich dann verflüchtigen. Es ist dieſs gerade das Gegentheil von dem, was *Haüy* behauptet (a. a. O. in der Uebersetz. S. 330), daſs vor dem Löthrohr der schwarze, innere Theil zu einem schwarzen Glase schmelze. In Pulvergestalt vor dem Löthrohre behandelt, zeigt der Chiastolith dieselbe Umänderung seiner Farbe, und es kann das Pulver desselben durch ein heftiges, lange unterhaltenes Feuer in der Form eines kleinen Kuchens zusammengefrittet werden, wobei alsdann am Rande des letztern deutlichere Spuren einer Statt gefundenen Schmelzung zum Vorschein kamen.

Von Soda wird er zersetzt, und schwillt zu einer kugelförmigen, grauen, kaum etwas durchscheinenden Masse an.

Von Borax wird er, in Pulverform zugesetzt, sehr schwer zu einer klaren, farblosen Perle aufgelöst. Es wurde hierbei auch, nach *Harkort's* Angabe, durch einen Zusatz von Nickeloxyd nach einem etwaigen Gehalte von Kali geforscht, ohne daſs sich solcher jedoch durch die bekannte blaue Reaction zu erkennen gegeben hätte. Im Gegentheile nahm die Perle jedesmal eine graue undurchsichtige Farbe an.

Phosphorsalz scheint beinahe gar keine Reaction auf ihn auszuüben. Man sieht beim Glühen das Pulver in der Perle schwimmen, ohne daſs es aufgelöst wird, und die Perle bleibt beim Erkalten klar und durchsichtig. Von Kobaltsolution wird sowohl das

ver. als auch ein einzelner Krystall auf dem frischen che blau gefärbt.

Diese Phänomene stimmen im Wesentlichen mit n überein, was *Berzelius* über das Verhalten des astoliths vor dem Löthrohr anführt (s. die Anwen- ıg des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie, Auflage S. 267.); jedoch seine Vermuthung, dafs nche Chiastolithe, die sich durch ihre Weichheit zeichneten (welches auch bei den meinigen der Fall r) eine gröfsere Quantität von Bittererde enthalten chten, habe ich insofern nicht bestätigt gefunden, sich darin nur eine unbedeutende Quantität von tererde vorfand. Es ist daher wohl eher der ge- ge Grad von Härte mancher Chiastolith-Krystalle n einem gröfsern oder geringern Grad von Verwit- ung abzuleiten.

Quantitative Untersuchung.

Zuerst wurden die flüchtigen Bestandtheile des n gepulverten Fossils untersucht. Es geschah in ıer kleinen Retorte durch anfangs geringere Hitze,)bei sich zuerst das Wasser verflüchtigte; hiernach ırde das Gefäfs ½ Stunde hindurch in rothglühendem ıstand erhalten, wodurch auch die Kohlenstofftheil- en entfernt wurden, die Ursache der Färbung des ıwarzen innern rhombischen Flecks. Es ergab sich erdurch für 100 Gran ein Gehalt von flüchtigen Be- ındtheilen von 0,269 Gr.

An fixen Bestandtheilen zeigten sich, bei einer rläufigen Untersuchung auf dem nassen Wege, Kie- l- Thon- und Bittererde. Diese wurden folgender- ıfsen von einander geschieden:

Zuerst *wurden 100 Gran des Fossils*, welches so

fein als möglich gepulvert worden war, durch das Fünffache ihres Gewichtes von basisch kohlensaurem Kali auf die bekannte Art im Platintiegel aufgeschlossen. Nach dem Erkalten wurde die zusammengeflossene Masse in eine Abrauchschale gebracht, zuerst mit destillirtem Wasser übergossen, sodann dem letztern Salzsäure zugesetzt, wobei das Gefäfs mit einem Uhrglase bedeckt wurde, um einen Verlust durch das Verspritzen zu vermeiden. Nachdem sich die Masse unter Entbindung von Kohlensäure vollständig aufgelöst hatte, wurde das Gefäfs zuerst gelinde erwärmt, um alle Kohlensäure zu entfernen, sodann die in ihm befindliche Masse zur Trockne abgedampft. Nachdem sich kein Geruch nach Salzsäure mehr entwickelte, wurde die trockne Masse mit concentrirter Salzsäure befeuchtet, ein paar Stunden in diesem Zustande gelassen, hierauf mit Wasser versetzt und zuletzt filtrirt. Die auf dem Filtrum zurückbleibende Kieselerde wurde hiernach so lange mit kochendem Wasser ausgesüfst, bis die durchlaufende Flüssigkeit zuletzt, auf dem Platinspatel verdampft, keinen Rückstand mehr hinterliefs. Die Kieselerde wurde sodann geglüht, und gab an Gewicht 68,497 Gr.

Die von der Kieselerde abfiltrirte Solution, welche die Thon- und Bittererde als salzsaure Salze aufgelöst enthielt, wurde nun in ein cylindrisches Gefäfs gegossen, und eine Auflösung von Natron-Bicarbonat ihr in kleinen Antheilen zugesetzt. Es entstand ein heftiges Aufbrausen, wobei sich nach der Neutralisation der Flüssigkeit die Thonerde präcipitirte. Sie wurde filtrirt, ausgesüfst und geglüht. Ihr Gewicht betrug 30,109 Gr. Die Solution, welche nun nach der

winnung der Thonerde zurückgeblieben war, enthielt nun noch die Bittererde als Bicarbonat aufgelöst; auch diese zu bestimmen, wurde die Flüssigkeit bis m Kochen erhitzt, und hierauf die Bittererde mit üsch kohlensaurem Kali niedergeschlagen. Sie wurde sodann mit kochendem Wasser ausgewaschen, filrt, durch Glühen ihrer Kohlensäure beraubt, und rch's Gewicht bestimmt. Sie wog 1,125 Gr. Um iem etwanigen Verluste von Bittererde zu entgehen, irde die von der Bittererde abfiltrirte Flüssigkeit bis r Trockne abgedampft und die Masse mit kochendem asser übergossen, welches in diesem Fall ein Resium von Bittererde unaufgelöst hätte zurücklassen issen, was aber nicht geschah.

Summiren wir nun, so bestehen 100 Theile des iastoliths aus

Kieselerde	68,497
Thonerde	30,109
Bittererde	1,125
Wasser und Kohlenstofftheilen . .	0,269
	100,000

Bestimmte stöchiometrische Verhältnisse beim iastolith aufzusuchen, möchte wohl insofern ein les Unternehmen seyn, als dieſs Fossil eines Theils ts in einem mehr oder minder verwitterten Zustande rkommt, andern Theils die von ihm eingehüllte Gegsart, die sich bei der geringen Gröſse der der Unsuchung unterworfenen Krystalle nicht von ihm nnen lieſs, die Auffindung solcher Gesetze zu sehr chweren, ja wohl gar unmöglich machen müſste. —

2. Notiz über die Auffindung der Phosphorsäure und der Boraxsäure vor dem Löthröhre,

vom

Prof. *O. L. Erdmann* zu Leipzig.

Wird Phosphorsäure oder ein phosphorsaures Salz auf Kohle oder Platindraht vor dem Löthrohre geschmolzen, so färbt sich die Flamme deutlich grün, obwohl nicht so rein, sondern mehr ins Bläuliche, als bei Boraxsäure; und dieses Verhalten giebt ein vortreffliches Mittel ab, um einen, selbst sehr geringen, Phosphorsäuregehalt in Mineralien zu entdecken. Einige phosphorsaure Verbindungen färben zwar für sich allein die Flamme nicht, oder wenigstens nur sehr schwach; diese zeigen aber die Reaction sogleich, wenn man sie vorher mit Schwefelsäure befeuchtet, welche die Phosphorsäure frei macht. Da weder *Berzelius* in seiner klassischen Schrift über das Löthrohr, noch *Buzengeiger* in der Abhandlung „Ueber die Färbungen, welche gewisse Stoffe der Löthrohrflamme ertheilen" (Naturwissenschaftl. Abhandl. B. 2.) und *Turner* „über die Entdeckung der Boraxsäure in Mineralien vor dem Löthrohre" (*Edinb. phil. Journ.* Jan. 1826 u. dieses Jahrb. 1826. B. II. S. 49.) diese auffallende Erscheinung erwähnen, so glaube ich daran erinnern zu müssen, dafs dieselbe schon vor 12 Jahren von *Fuchs* bemerkt und zur Ausmittelung der Phosphorsäure in Mineralien angewandt worden ist. (Vgl. *Fuchs* „über den Lasionit und Wavellit" im Journ. ält. R. XXIV. 130.) An demselben Orte macht der berühmte Mineralog auch die Bemerkung, dafs auf dieselbe Weise die boraxsauren Verbindungen erkannt werden. Ich habe mich durch eine grofse Anzahl von Versuchen

überzeugt, dafs auch noch sehr kleine Mengen von Phosphorsäure in Verbindungen durch die grüne Färbung wahrgenommen werden können, welche sie der Löthrohrflamme mittheilen, während die von *Berzelius* angegebene Probe für Phosphorsäure bei geringen Mengen derselben nicht mehr anwendbar ist. Weifser Wavellit von Aussig, gelbgrüner von Frankenberg und ockergelber aus Böhmen (*Steinmann's* Kakoxen) färben schon für sich die Flamme sehr deutlich grün; die Färbung wird noch stärker wenn man Schwefelsäure anwendet. Auf letztere Weise erhielt ich deutliche Reaction auf Phosphorsäure bei folgenden Mineralien: *blaue Eisenerde* von Eckartsberga, *Calait* von Oelsnitz, *Lazulith* von Krieglach, *Chalkolith* von verschiedenen Fundorten, *Apatit* und *Phosphorit* von verschiedenen Orten, (beide färben die Flamme für sich durchaus nicht) *Braunbleierz* von Bleistadt in Böhmen, *Grünbleierz* von Zschopau, *Uranocher* von Johann-Georgenstadt und *Wiesenerz* von Lausa bei Dresden. *Skorodit* von Graul gab wegen des starkblauen Lichtscheins, welchen die Arseniksäure in der Löthrohrflamme hervorbringt, kein bestimmtes Resultat. Beim Braun- und Grünbleierz findet zwar ein ähnlicher Umstand Statt, indem dieselben vermöge ihres Bleigehaltes die Flamme blau färben, allein die Ränder derselben sind dennoch deutlich grün gefärbt. *Kurzengeiger*, welcher diese Erscheinung beim Grünbleierz wahrgenommen hat, schreibt die grüne Färbung dem Kupfergehalte des Minerals zu; allein auch die lichten Abändungen des Braunbleierzes, welche, so viel bekannt ist, kein Kupfer enthalten, zeigen genau dieselbe Erscheinung.

Um auszumitteln, welches der geringste Phosphorsäuregehalt sey, den man noch mit Sicherheit auf diese Weise zu erkennen vermag, bereitete ich Mischungen verschiedener Erden, z. B. Thonerde mit phosphorsaurem Natron und phosphorsaurem Ammoniak in verschiedenen Verhältnissen und versuchte sie vor dem Löthrohre, wobei ich fand, dafs ein Phosphorsäuregehalt von 8 p. C. noch deutlich durch die Färbung der Flamme wahrgenommen werden kann; ein geringerer Gehalt läfst sich nicht mehr mit voller Sicherheit bestimmen, bisweilen glaube ich indefs noch bei 1 p. C. den grünlichen Schein bemerkt zu haben. Dabei ist jedoch durchaus erforderlich, den Versuch in einem verdunkelten Zimmer oder bei Abend anzustellen, da man in der Tageshelle kaum bei 10—12 p. C. Phosphorsäure in einer Mischung die grüne Flammenfärbung wahrzunehmen vermag. Auch ist einige Uebung in Behandlung der Flamme erforderlich, indem man suchen mufs den leuchtenden gelben Theil derselben während des Versuches ganz zum Verschwinden zu bringen; nur wenn die ganze Löthrohrflamme blau erscheint, ist man im Stande den schwachen grünlichen Saum zu erkennen, den sehr geringe Phosphorsäuregehalte in den erhitzten Proben, ihr ertheilen.

Der von *Turner* zur Entdeckung der Boraxsäure in den Mineralien angegebene Flufs aus saurem schwefelsauren Kali und Flufsspath kann die Schwefelsäure bei diesen Versuchen nicht ersetzen; *Apatit* damit erhitzt, färbte die Flamme kaum merklich grün, während er in Schwefelsäure getaucht, diese Wirkung sogleich sehr deutlich giebt. Bei Mineralien, die nur wenig Phosphorsäure enthalten, vermehrt er unnöthig das

ufwerk und verhindert dadurch eher das deutliche cheinen der grünen Färbung. Das oben erwähnte *esenerz* ertheilte, in Verbindung mit *Turner's* Flufs itzt, (in dem Verhältnisse von 1 : 2) der Flamme ne Färbung, während es für sich dieselbe schon mlich deutlich gab.

Diefs veranlafste mich eine Anzahl Mineralien auf en etwanigen Phosphorsäuregehalt zu prüfen, von lchem *Buzengeiger* angiebt, dafs sie für sich erhitzt r Löthrohrflamme eine grüne Färbung ertheilten, ihrend *Turner*, der dieselben früher mit Hülfe seines sses untersucht hatte, in ihnen keine Boraxsäure lte auffinden können *). Aber aller angewandten

*) Hierbei kann ich ein auffallendes Mifsverständnifs nicht unerwähnt lassen. Hr. *Buzengeiger* sagt a. a. O. S. 128: „Herrn *Turner* zeigte sich die angegebene Reaction (die Grünfärbung der Flamme) bei folgenden Mineralien: Bimsstein und Obsidian von den Liparischen Inseln; Pechstein von Arran und Meifsen, Grünstein von Salisbury-Craig; Basalt von Arthurs-Seat, Amphibol von Arendal, Epidot aus Norwegen; ferner bei Feldspath, Amphigen, Idokras und Zoisit, bei einem Colophonit aus Norwegen, beim brasilianischen Topas. Bei den gleichnamigen Mineralien, theils von den nämlichen, theils von andern Fundorten, habe ich die entsprechende Erscheinung von der Färbung des blauen Dunstes der Löthrohrflamme gefunden, und diese Uebereinstimmung scheint zu beweisen, dafs diese Erscheinungen weder zufällig sind, noch dafs sie auf Täuschung beruhen u. s. w." Weit entfernt jedoch, dafs die hier angegebene Uebereinstimmung wirklich Statt finden sollte, sagt *Turner* vielmehr, dafs er in den aufgeführten Mineralien *keine* Boraxsäure habe auffinden können, während er vorher diejenigen Fossilien aufführt, welche ihm die Erscheinung der grüngefärbten Flamme gegeben hatten.

Auch ein kleiner Uebersetzungsfehler sey hier erwähnt, der sich S. 52. des XVII. Bandes des Jahrb. eingeschlichen hat. Nachdem dort mit *Turner's* Worten angeführt ist, dafs die Boraxsäure ein wesentlicher Bestandtheil

Sorgfalt ungeachtet habe ich weder bei einer Prüfung der in der Anmerkung aufgezählten Mineralien, (wenn auch zum Theil von anderen Fundorten) noch bei Untersuchung einer grofsen Anzahl anderer Fossilien, mit Ausnahme der oben genannten und der als boraxsäurehaltig bekannten, eine Grünfärbung der Löthrohrflamme wahrnehmen können, ich mochte nun die Probe für sich oder mit Schwefelsäure befeuchtet anwenden, ohngeachtet ich alle die von *Buzengeiger* angegebenen Vorsichtsmafsregeln anwandte. Ich darf dabei nicht unerwähnt lassen, dafs ich mit besonderer Sorgfalt die flufssäurehaltigen Mineralien prüfte z. B. Glimmer, Topas u. s. w., deren Untersuchung in der genannten Rücksicht durch den starken gelben Lichtschein erschwert wird, welchen die entweichende Flufssäure der Flamme ertheilt.

Um sehr kleine Mengen von Phosphorsäure aufzufinden, halte ich es für das Beste die Probe zu feinem Pulver zu reiben, in dieses den mit Schwefelsäure befeuchteten Platindraht zu bringen und das was daran sich befestigt zu erhitzen; erscheint die Färbung nicht beim ersten Einwirken der Flammenspitze, so wird sie deutlich hervorgebracht, wenn man auf die am Drahte festgeschmolzene Probe einen Tropfen Schwefelsäure setzt und dann sie nochmals erhitzt.

---

aller Turmaline ist, heifst es a. a. O.: „Die Varietäten von Aberdeenshire und Penig waren gemeiner Schörl, der im Granit vorkommt. Der Schörl wurde in Verbindung mit Feldspath auf das Sorgfältigste geprüft, aber er gab auch nicht das geringste Anzeichen von Boraxsäure.“ Das Original sagt dagegen, *der mit dem Schörl in Verbindung stehende Feldspath* sey geprüft und von Boraxsäure frei gefunden worden, denn der Schörl selbst enthielt allerdings Boraxsäure. *E.*

Flufs und etwas Wasser zum Brei anzurühren
lann zu erhitzen, indem die starke rothgelbe At-
häre, welche die entweichenden Wasserdämpfe
rbringen, leicht die grüne Färbung verdecken
Ich mische gewöhnlich die gepulverte Probe mit
viel des Flusses und tauche den Platindraht, an
pitze glühend, in das Gemenge; es befestigt sich
so viel daran, als nöthig ist, um die Färbung zu
, erfolgt sie aber nicht, so wird die angeschmol-
'robe, noch glühend, ein bis zweimal in den Flufs
ht, so lange, bis beim Erhitzen die Färbung
h zum Vorschein kommt.

Analyse eines Turmalins vom Monte Rosa,

von

Leplay, Bergeleve*).

Dieses Mineral ist in der Morena des Gletschers
Macugnaga gefunden worden; es findet sich in

rothe; der Feldspath endlich, der bei weitem den vorherrschendsten Bestandtheil bildet und oft in grofsen Krystallen vorkommt, zeigt auf seinem Bruche Fettglanz und eine etwas ungewöhnliche grünliche Farbe. Nicht publicirte Beobachtungen des Herrn *Dufrénoy* beweisen zugleich, dafs auch in der Krystallisation dieser Substanz gewisse Eigenthümlichkeiten sich zeigen.

Der Turmalin ist schwarz; die einzelnen Prismen zeigen eine sehr veränderliche Gröfse; die Grundfläche ist bei einigen gegen 25 Millimeter breit; übrigens sind sie wie gewöhnlich gerieft, und oft giebt die überwiegende Ausbreitung dreier Flächen des Prisma's dem Querschnitt eine dreieckige Form. Gemeiniglich endigen sich die Prismen in einen abgeplatteten und unregelmäfsigen Bruch, bisweilen aber sind sie auch von den drei Flächen des primitiven Rhomboëders begrenzt, die dann leicht abgestumpft erscheinen durch die Flächen des Rhomboëders, welches sich im primitiven Rhomboëder einschreiben läfst. In der Richtung der mit den Prismenflächen paralellen Durchgänge nimmt man ungemein dünne Blättchen von eingesprengtem Quartz oder Feldspath wahr, welche das Auslesen reiner Turmalinstücke sehr schwierig machen. Das specifische Gewicht wurde bei Wägung sehr kleiner, sorgfältig ausgelesener Fragmente 3,14 gefunden.

Behandelt man ein kleines Stück von diesem Turmaline vor dem Löthrohre, so wird es anfangs weifs auf der Oberfläche, indem es sich etwas aufbläht; sodann schmilzt es, bei gut unterhaltenem Blasen, zu einem gelblichen Email zusammen. Mit Borax zeigt sich auf sehr entscheidende Weise die Reaction des Eisens; Soda giebt eine undurchsichtige braune Masse damit,

ohrflamme getrocknet, ohne jedoch bis zum
lühen erhitzt zu werden; das so erhaltene kleine
hen besafs hinreichenden Zusammenhang, um
r Platinzange gefafst werden zu können; diesem
stück folgte, indem es von unten nach oben in
aue Dunstzone an Ende des gefärbten Flammen-
eingebracht wurde, augenblicklich eine grün-
Atmosphäre, die in Hinsicht auf Gegenwart der
ure nicht im Zweifel lassen konnte.

Gmelin hat in seiner schönen Arbeit über die Tur-
e**) bewiesen, dafs diese Familie wesentlich aus
lerde, Thonerde einem oder mehreren Alkalien
us Boraxsäure zusammengesetzt sey, und dafs
aufserdem fast jederzeit noch Eisen, Mangan,
Magnesia und Wasser darin finde. Bei allen
sen, wo *Gmelin* die Alkalien auf geradem Wege
men wollte, hat er sich beständig des kohlen-
n Baryts bedient; ich wollte versuchen ob die all-
ne Vorschrift, welche *Berthier* zur Analyse Al-

kommen feingeriebenen Turmalins wurden bis zum Rothglühen erhitzt. Nach dieser Glühung wog das Pulver 4,97 Grammen; der Wassergehalt beträgt also 0,03 Grammen.

Die geglühete und immer noch feinpulverige Substanz wurde auf das Innigste gemengt mit 15 Grm. kohlensaurem und 10 Grm. salpetersaurem Blei. Die Function des letztern Salzes besteht darin, dafs sie eine oxydirende Atmosphäre bildet und dadurch die Reduction des Bleioxydes verhindert. Ueberdiefs verhütet man das Eindringen verbrennlicher Dämpfe in den Platintiegel, worin die Masse schmilzt, am besten dadurch, dafs man denselben in einen andern gröfsern Tiegel einsetzt. Nach einer Viertelstunde flofs die Masse vollkommen und die Gasentwickelung hatte ganz aufgehört; in demselben Augenblicke wurde das schmelzende Glas rasch in eine Schale mit Wasser ausgegossen, in welchem es zu kleinen, durch die Säure leicht angreifbaren, Stücken zerfiel. Das Wasser wurde sodann abgegossen und das rückständige Bleiglas mit grofsem Ueberschufs an Base, so wie der Platintiegel, an dessen Wänden eine dünne Schicht des Glases hangen geblieben war, wurden mit reiner concentriter Salpetersäure digerirt. Nach zwölfstündiger, durch gelinde Wärme unterstützter, Einwirkung der Säure war die Flüssigkeit vollständig zu einer gallertartigen Masse geronnen; diese Masse wurde mit Wasser verdünnt und die Flüssigkeit sodann auf sehr schwachem Feuer verdampft. Eine zu rasche Verdampfung hat Verlust von Borsäure zu Folge, welcher durch die sauren Dämpfe mit fortgeführt wird. Die vollständig zur Trockne verdampfte feinpulverige Masse wurde

angesäuertes Wasser vollendet. Die in dieser
gewonnene *Kieselerde* war sehr schön weifs,
eicht und wog . . . . 2,205.

I. Das in der Flüssigkeit befindliche Blei wurde
einen Strom von Schwefelwasserstoffgas abge-
en, und die filtrirte Flüssigkeit zur teigigen Con-
eingeengt. Dieses Eindicken gewährt den zwie-
Vortheil, das Eisen zum *Maximum* der Oxy-
zurückzuführen und die Bildung einer beträcht-
Menge von salpetersaurem Ammoniak zu ver-
, das bei der quantitativen Bestimmung der Alka-
durch seine jederzeit sehr lebhafte Zersetzung,
eine gewisse Menge Borsäure hätte mit fortrei-
önnen.

Die eingeengte Flüssigkeit wurde sodann, nach-
ie mit vielem Wasser verdünnt worden, mit einer
chenden Menge kohlensauren Ammoniaks behan-

Eisenoxyd	[illegible]	1,971.
Thonerde	1,318	

III. Die vom Eisen und von der Thonerde befreiete Flüssigkeit wurde mit einigen Tropfen hydrothionsauren Ammoniaks behandelt, wodurch kein Niederschlag bewirkt ward; es befand sich mithin kein Mangan in der Flüssigkeit.

Das oxalsaure Ammoniak lieferte bei tropfenweiser Hinzufügung einen sehr geringen Niederschlag, welcher, durch Glühen in kaustischen *Kalk* umgewandelt, wog . . . . . 0,025.

IV. Die Flüssigkeit, welche nun blos noch Salpetersäure, Ammoniak, Magnesia, Alkalien und Borsäure enthielt, wurde mit gröſster Vorsicht in einer Porcellanschale zur Trockene verdampft. Als die rückständige Salzmasse keine Dämpfe mehr entwickelte, wurde sie in eine kleine, zuvor gewogene Platinschale gebracht und so lange im Dunkelrothglühen erhalten, bis alle salpetersaure Magnesia zersetzt worden. Dieser Theil der Analyse ist sehr delicat, in Betracht der Flüchtigkeit der Borsäure, die jedoch nur erst bei sehr entschiedenem Rothglühen merklich wird. Die Erfahrung hat bewiesen, daſs sich die Zersetzung der salpetersauren Magnesia bewerkstelligen lasse, ohne diese Temperatur zu erreichen. Um den Punct zu treffen, den man beim Erhitzen nicht übersteigen darf, wurde die Schale von zwei Minuten zu zwei Minuten gewogen, und leicht überzeugte man sich dann beim Aufheben des Deckels, daſs der bei jeder Wägung beobachtete Verlust herrühre von freiwerdendem salpeterigen Gase. Als zuletzt, nach ungefähr 25 Minuten, die Temperatur noch erhöht, bis zur dunkeln

ers aufgeweicht. Die auf einem Filter gesam-
und mit kochendem Wasser gut ausgesüfste
nesia wog . . . . . 0,342.

VI. *Gmelin* nimmt keine Rücksicht auf den Ein-
den die Borsäure vielleicht auf das alkalische Salz
r Dunkelrothglühhitze auszuüben im Stande seyn
e; gleichwohl wurde der Flüssigkeit, vor dem Ver-
fen zur Trockne, in der Furcht, das salpetersaure
li könnte während der etwas lange dauernden
tzung des borsauren Ammoniaks und der salpe-
ren Bittererde einige Veränderung erlitten ha-
ein wenig Salpetersäure zugesetzt. Der bis kaum
Dunkelrothglühen erhitzte Rückstand entliefs sehr
seinen Rückhalt von Wasser und überschüssiger
tersäure; er wog . . . . 0,552.

Dieser Salzrückstand gab, mit Alkohol von 40°
ndelt, beim Entzünden des letztern, eine grüne
me, die beim Hinzufügen von etwas Salpetersäure

hitzt; der Rückstand wog dann nur noch . 0,266.
Die *Borsäure* wog mithin . . . 0,286.

VII. Die salpetersauren Alkalisalze wurden mit Schwefelsäure behandelt, und nachdem der Ueberschufs dieser Säure durch Hinzufügung von kohlensaurem Ammoniak und durch Weifsglühhitze, die in Erwägung der vollkommenen Feuerfestigkeit der schwefelsauren Alkalien ohne Nachtheil in Anwendung gesetzt werden darf, verjagt worden, wurden vollkommen neutrale Salze erhalten, an Gewicht . . . 0,224.

Beim Wiederauflösen des Salzes im Wasser blieb ein wenig von *Eisenoxyd* gefärbter *Magnesia* zurück; diese wog . . . . . 0,006.

VIII. Die mit salzsaurem Baryt behandelte Flüssigkeit lieferte:
schwefelsauren Baryt 0,306
oder *Schwefelsäure* . . . . 0,105.

Vergleicht man diese Schwefelsäuremenge mit dem Gewichte des schwefelsauren Alkalis, so erhält man den Beweis, dafs das Alkali *Kali* sey und dafs der Gehalt desselben betrage . . . 0,113.

In der That entsprechen 0,105 Schwefelsäure 0,228 schwefelsaurem Kali, und 0,218 wurden auf directem Wege gefunden.

IX. Diese Quantität des Kalis entspricht 0,244 salpetersauren Salzes, und auf directem Wege waren 0,260 gefunden worden. Diese beiden Bestätigungen können nicht in Zweifel lassen, weder in Bezug auf das Gewichts-Verhältnifs, noch auf die Natur des Alkalis. Jedoch sollte nachgeforscht werden, ob man nicht eine Spur der beiden anderen Alkalien darin aufzufinden vermöge. Defshalb wurde der in der Flüssig-

: VIII enthaltene Baryt durch kohlensaures Am-
niak gefällt; die filtrirte Flüssigkeit wurde zur
ockene verdampft, und das salzsaaure Alkali so-
n zum Dunkelrothglühen erhitzt; es wog 0,17.

Eine neue Bestätigung, da 0,118 Kali ein Aequi-
ent sind für 0,181 salzsaures Kali.

Dieses salzsaure Alkalisalz, was übrigens durch-
nicht deliquescirte, wurde nach wiederholter Auf-
ung in einigen Tropfen Wassers mit salzsaurem Pla-
behandelt, bei einer sehr schwachen Hitze zur
ockene verdampft und in Alkohol von 0,84 wieder-
genommen, welcher lediglich den Ueberschufs des
zsaurem Platins und das salzsaure Natron und Lithion
löst, wenn diese letzteren Salze sich darin befin-
n. Nach dem Verdampfen der Flüssigkeit und Er-
zen des Rückstandes bis zum dunkeln Rothglühen,
rde das aus dem salzsauren Platin reducirte Metall
einem Filter gesammelt. Nach wiederholtem Ver-
mpfen hinterliefs die Flüssigkeit endlich nur eine
hte Spur von salzsaurem Kali in der Schale, denn
Tropfen salzsauren Platins, den man über diese
ur hinweglaufen liefs, lieferte noch einige kleine
be Blättchen des unlöslichen Doppelsalzes. Es war
hin auch nicht die geringste Spur von Natron oder
hion darin aufzufinden.

Die Ergebnisse dieser Analyse sind demnach:

Kieselerde	2,205	0,4410
Thonerde	1,318	0,2636
Eisenoxydul	0,598	0,1196
Magnesia	0,348	0,0696
Kalk	0,025	0,0050
Kali	0,118	0,0232
Borsäure	0,286	0,0572
Wasser	0,030	0,0060
	4,923	0,9845

Der Verlust von 1¼ Procent läfst sich zum Theil aus dem Verluste von 0,044 Grm. erklären, welcher sich bei der Analyse des Niederschlages aus Eisenoxyd und Thonerde zeigte. Ich glaubte, dieser letztere Verlust könnte wohl zum Theil von einer gewissen darin befindlichen Quantität von Borsäure herrühren, die von den durch das kohlensaure Ammoniak erzeugten voluminosen Niederschlage von Eisen und Thonerde mit niedergerissen worden. Um diesen für die quantitative Bestimmung der Boraxsäure wichtigen Umstand zu bewähren, entschlofs ich mich die Analyse noch einmal auf einem anderen Wege zu wiederholen, ohne jedoch das Alkali dabei zu berücksichtigen, welches mit hinreichender Genauigkeit bestimmt worden war.

Analyse mit dem kohlensauren Kali.

Folgendes sind die kurzgefafsten Ergebnisse dieser Analyse:

I. *Fünf* Gramme des feingeriebenen Turmalins wurden auf das Innigste mit 15 Grm. kohlensauren Kalis gemengt und in einem Platintiegel damit erhitzt; Schmelzung trat nicht dabei ein; nach einer halben Stunde zeigte sich die Masse aber erweicht und schien homogen zu seyn. Sie wurde mit Wasser und mit Salzsäure völlig aufgelöst. Die wie gewöhnlich ausgeschiedene Kieselerde wog . . . 2,164.

II. Der Schwefelwasserstoff bewirkte in dieser Flüssigkeit lediglich einen leichten Schwefelniederschlag, was bewies, dafs in der vorstehenden Analyse kein Bestandtheil des Turmalins von dem Schwefel-Blei mit hinweg genommen worden war. Nachdem das Eisen auf das *Maximum* der Oxydation zurückgeführt

der Absicht die *Borsäure* in diesem Nieder-
ufzusuchen, wurden folgende Versuche damit
llt.

Es wurden 0,52 Grm. dieses Niederschlages
r kleinen Platinschale mit concentrirtem Al-
ehandelt; dieser brannte anfangs wie gewöhn-
t blauer Flamme, welche an ihren Berührungs-
mit der Substanz ins Gebliche überging; ge-
Ende aber nahm die Flamme eine deutliche, je-
cht intensive grüne Färbung an. Hierauf wurde
ne Mischung von Salpetersäure und Alkohol hin-
zt; und nun war, bei der schönen grünen Flam-
bung, die Gegenwart der Boraxsäure nicht mehr
kennen. Gegen Ende wurde die Einwirkung
bhaft; die Flamme riſs kleine Eisenoxydtheil-
it empor, die ihr ein funkelndes Ansehn ga-
in Theil der Substanz wurde dabei herausge-
, so daſs der von der Borsäure herrührende
, welcher durch Erhitzen der Schale zum Roth-

Als nach wiederholtem Aufgiefsen von Alkohol die grüne Farbe der Flamme ganz verschwunden war, wog der zum Weifsglühen erhitzte Rückstand nur noch . . . . . 0,505.

Der Niederschlag von II enthielt mithin *Borsäure* . . . . . 0,06.

3. Von demselben Niederschlage wurden endlich 1,01 Grm. stark geglüht; man sah eine Zeit lang sehr deutlich eine bläuliche Flamme um den Tiegel spielen; indefs hatte die Masse kaum einen Verlust von 0,01 Grm. erlitten und ein Gemenge von Schwefelsäure und Alkohol zeigte die Gegenwart der Borsäure noch ganz deutlich in demselben an. Es scheint hiernach, dafs die Borsäure in diesem Niederschlage durch ihre Affinität zu den Basen zurückgehalten werde, woraus sich erklärt, wie sie dem vollständigen Auswaschen des Niederschlages (II) widerstehen konnte.

Durch vorstehende Versuche scheint mir zur Gnüge bewiesen, dafs der Verlust von 0,044 hauptsächlich von Borsäure herrühre. Da aber die Quantität der von dem Eisen und der Thonerde mit niedergerissenen Borsäure in verschiedenen Fällen sehr wahrscheinlich verschieden ausfallen dürfte, so kann diese zweite Analyse nicht dazu dienen, den Säureverlust in der ersten mit Schärfe zu bestimmen.

4. Das kleesaure Ammoniak gab einen leichten Niederschlag, dessen Gewicht nicht weiter bestimmt wurde.

5. Die unter Hinzufügung von kohlensaurem Kali zur Trockene verdampfte Flüssigkeit hinterliefs kohlensaure Magnesia, die, durch Glühen in reine *Bittererde* umgewandelt, wog . . . . 0,31.

rgleicht man diese zweite Analyse mit der er-
o sieht man, dafs die Resultate derselben deut-
einander übereinstimmen; nur die Kieselerde-
st ein wenig geringer, wahrscheinlich aber ent-
Niederschlag von Eisen und Thonerde, dessen
t etwas gröfser ist, eine geringe Quantität der-
ingemengt. Es ist blofs noch zu bemerken, dafs
der ersten Analyse erhaltene Quantität von
e etwas zu geringe ist.

Bemerkungen.

enn Mangan vorhanden, so ist es etwas schwie-
s Eisen und die ganze Thonerde völlig frei zu
von dieser Substanz durch die in der ersten
(No. II) angegebene Methode; da es aber von
keit ist, Eisen und Mangan gesondert zu er-
um die Thonerde leicht von einer jeden dieser
Substanzen abscheiden zu können, so will ich
beste Methode, welche man unter diesen Um-
befolgen kann, angeben.

erde in der Flüssigkeit aufgelöst zurückbleibt; beide werden nachher durch hydrothionsaures Ammoniak niedergeschlagen.

Man könnte auch geraden Weges Eisen, Thonerde und Mangan gemeinschaftlich durch hydrothionsaures Ammoniak fällen, was wahrscheinlich den Vortheil gewähren würde, dafs der ganze Borsäuregehalt in der Flüssigkeit zurückbliebe; um diesen Niederschlag zu analysiren würde man denselben aber nothwendig zu zwei verschiedenen Malen wiederholt auflösen müssen, was der Genauigkeit der Analyse jederzeit schadet.

Fassen wir Alles Vorstehende kurz zusammen, so scheint mir folgende Methode zur Analyse der Turmaline die genauesten Resultate zu liefern:

Aufschliefsen mit Bleisalzen, aufnehmen in Salpetersäure, die Kieselerde trennen, das Blei durch Schwefelwasserstoff ausscheiden, das Eisen und einen Theil der Thonerde durch kohlensaures Ammoniak fällen, die Borsäure in diesem Niederschlage bestimmen, das Mangan und den Ueberrest der Thonerde durch hydrothionsaures Ammoniak niederschlagen, den Kalk durch kleesaures Ammoniak abscheiden, die Bittererde durch Verdampfen zur Trockene bestimmen, den Borsäuregehalt durch Alkohol ausmitteln, und die Alkalien als salpetersaure und schwefelsaure Salze bestimmen, wobei alle obgenannte Probeversuche zur Bewährung der erhaltenen Resultate anzustellen sind, und damit noch die sehr genaue quantitative Bestimmung des Chlors durch salpetersaures Silber zu verbinden ist.

Diese Methode scheint mir den Vorzug zu ver-

ien vor derjenigen, welche *Gmelin* übrigens mit so klichem Erfolg in seiner Arbeit über die Turma- befolgt hat. Denn

1) die Anwendung des Blei's ist viel vortheil- ter als die des Baryts, weil das Aufschliefsen viel niger Zeit erfordert, mithin der Verlust an Bor- re und Alkalien geringer ausfallen mufs;

2) die Methode ist ferner im Allgemeinen viel facher, uud keine Substanz wird dabei zu drei oder verschiedenen Malen wieder aufgelöst;

3) die Bestimmung der Bittererde ist ganz ins- ondere unvergleichlich einfacher und genauer.

Vergleicht man das Resultat dieser Analyse mit en des Herrn *Gmelin*, so sieht man, dafs der Tur- in vom Monte Rosa zur dritten Klasse der von iselben aufgestellten Abtheilungen gehört; er zeigt ge Analogie mit dem schwarzen Turmaline vom Gotthard, von dem er sich namentlich dadurch erscheidet, dafs er weder Mangan enthält, noch n so beträchtlichen Verlust beim Glühen erleidet, *Gmelin* der Gegenwart eines flüchtigen Alkali's chreibt*).

Bei dieser Gelegenheit, wo wiederholt der Schwierigkeiten bei der quantitativen Bestimmung der Borsäure gedacht worden, wird es zweckmäfsig seyn, an eine von Herrn *Dr. Dumenil* (Jahrb. 1828. I. 866.) angegebene Methode, diese Bestimmung mittelst salpetersauren Silbers zu bewerkstelligen, zu erinnern, zu deren Prüfung der Herr Verf. die Chemiker, indefs, so viel mir bekannt, ohne Erfolg eingeladen, obwohl selbst *Berzelius* ein vorläufig günstiges Urtheil darüber ausgesprochen hat. (Jahresbericht IX. S. 180.)

4. Analyse des Allophans von Firmi (Aveyron)

von

Jul. Guillemin*).

Ingenieur der Compagnie der Steinkohlengruben und Schmelzwerke von Aveyron.

In den neuen Stollen der Kohlengrube von Firmi ist vor Kurzem eine Substanz gefunden worden, die alle Kennzeichen des *Allophans* besitzt.

Sie ist weifs und bisweilen gelblich von Farbe; kommt in Gestalt warzenförmiger Concretionen oder in Platten vor; Bruch uneben, Harzglanz. So wie er aus der Grube kommt, oder wenn man ihn in Wasser tacuht, ist er schwach durchscheinend; in den Sammlungen aufbewahrt, wird er undurchsichtig; eine einzige Stufe war vollkommen durchsichtig und ist es auch fortwährend geblieben. Diese Substanz läfst sich leicht zerdrücken, wird durch den kohlensauren Kalk geritzt und ritzt den schwefelsauren; sie ist geschmacklos und haftet blos ein wenig an der Zunge. Die Dichtigkeit derselben ist gleich 1,76 bei 19° R.

Beim Erhitzen über einer Lampe in einem kleinen Kolben liefert diese Substanz viel farbloses, geschmack- und geruchloses Wasser. Vor dem Löthrohr ist dieselbe vollkommen unschmelzbar; Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure lösen sie mit grofser Leichtigkeit auf; man erhält auf der Stelle eine Gallerte, wenn die Säure nicht zu sehr mit Wasser verdünnt ist.

Alle diese Kennzeichen sind offenbar die des Allophans; auch die chemische Zusammensetzung ist

*) Aus den *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XLII. S. 260—264 *übersetzt* vom Herausgeber.

nämliche, nach folgenden Resultaten einer ersten alyse und deren Vergleichung mit den Ergebnissen, lche *Stromeyer* bei Zerlegung des Allophans von hneeberg erhalten*), zu urtheilen.

	von Firni			von Schneeberg		
elerde	22,09	„	„	21,022	Sauerstoff	11,3..2
nerde	35,00	„	„	32,202	– –	15,0..3
sser	42,00	„	„	41,301	– –	36,7..7
wefelsäure	0,75	schwefels. Kalk		0,571		
k	Spuren	„	„	0,730		
noxyd-Hydrat . .	0,00	„	„	0,270		
lensaures Kupferoxyd	0,00	„	„	3,068		
	99,75			100,000		

Diese Zahlen stimmen nicht gut zur Theorie der tstehenden Mischungsverhältnisse, und dieſs ist ohne weifel der Grund, warum der Allophan noch nicht die Reihe der genau erkannten Mineralien eingestellt rden. Dieſs hat mich veranlafst, mit Sorgfalt eine ederholte Analyse dieser Substanz anzustellen.

Vergeblich habe ich Phosphorsäure, Fluor und lor darin aufgesucht. Ebenso wenig konnte ich we- r Bittererde noch Eisenoxyd darin finden.

10 Gramme dieser Substanz verloren, in äufserst nem Pulver bei der Temperatur des siedenden Was- s ausgetrocknet, 1,30 Grm. und bei einer längeren

*) Der von *Stromeyer* analysirte Allophan (*Untersuch. über die Mischung der Mineralkörper* B. I. S. 308.) ist von Gräfenthal; *Ficinus* hat einen Schneeberger Allophan analysirt (*Schriften der Gesellschaft für Mineralogie in Dresden* Bd. 2.) Auch im Jahrb. 1827. I. 156. hat *Walchner* diese Analysen erwähnt, bei Gelegenheit seiner eigenen Untersuchung eines Allophans von Gersbach im Schwarzwalde, deren Resultate auf eine merkwürdige Weise genau übereinstimmen mit der zweiten später erwähnten Analyse *Guillemin's*. (Vgl. die folgende Seite.) Bemerkt werde nur noch, dafs *Stromeyer*'s Analyse hier nach der etwas genaueren Originalangabe, und nicht nach *Guillemin's* Angabe in den *Ann. de Ch. et de Ph.*, vorgelegt worden ist.

D. H.

Aussetzung derselben Temperatur erlitt dieser Gewichtsverlust dann auch keine Veränderung weiter; in der Rothglühhitze verloren diese 10 Grm. aber noch 2,90 Grm., und der Gesammtverlust betrug also 4,20 Grm. wie im vorherigen Versuche. Die Quantität des gebundenen Wassers würde hiernach 35,74 Proc. betragen.

2 Grm. wurden in gehörig verdünnter Salzsäure aufgelöst; die Lösung erfolgte vollständig. Die Kieselerde wurde durch sehr vorsichtiges Verdampfen zur Trockene abgeschieden; dann wurde die Thonerde durch Ammoniak, der Kalk durch ein oxalsaures Alkali, und die Schwefelsäure durch salpetersauren Baryt, nach vorheriger Ansäuerung der Lösung, niedergeschlagen. Die Kieselerde wurde, unter Mitwirkung von Wärme, durch Schwefelsäure wieder aufgenommen, um die Thonerde aufzulösen, die sie etwa mit niedergerissen haben konnte; und die Thonerde wurde ebenfalls wiederholt aufgelöst, um die Kieselerde zu trennen, die darin enthalten seyn konnte.

Folgendes sind die erhaltenen Zahlenverhältnisse:

Kieselerde	23,76	Sauerstoff	11,95	.. 6
Thonerde	39,68	– –	18,53	.. 9
Wasser	35,74	– –	31,78	.. 16?
Schwefelsäure . . .	0,65	– –	0,38	
Kalk	Spuren	– –		
	99,83*).			

*) Die auf voriger Seite erwähnte Analyse des Gersbacher Allophans von *Walchner* lieferte folgende Resultate:

Kieselerde	24,109	Sauerstoff	12,5	.. 2
Thonerde	38,763	– –	38,1	.. 3
Kupferoxyd	2,328	– –	0,4	
Wasser	35,754	– –	31,7	.. 5
	100,954			

Walchner betrachtet den Kupfergehalt als zufälligen Bestandtheil, (wie *Guillemin* die Schwefelsäure) und hält

ese Resultate führen zu folgender Formel:
MG. Thonerdebihydrat, 1 MG. Thonerdebisi-
l 4 MG. Wasser, wenn man die Schwefelsäure
ksichtigt läfst, die ohne Zweifel mit ein wenig
de und Kalk verbunden ist. Man wird den
n neben den *Halloysit* einreihen müssen, ein
, welches *Berthier* kennen gelehrt hat, und
ebenfalls aus Thonerdebisilicat und Thoner-
lrat besteht, aber in anderen Verhältnissen.
ır Allophan der Steinkohlengruben von Firmi
in ziemlich reichlicher Menge vor; leicht wür-
yn mehrere Centner davon zu sammeln, und
t selten findet man davon Stücke von der Grö-
r Faust. Die Steinkohle von Firmi, die bisher
r derb und dicht gefunden worden, hatte im-
s einen dünnen Ueberzug von kohlensaurem
ıwefelsaurem Kalk in seinen Spalten gezeigt.
it man sich dem Bett einer Schlucht (ravin)
t hat, die blos 8 Meter über den Stolln hin-
, ist man auf den Allophan gestofsen. Er füllt
lten des combustibeln Fossils, welches an die-
e geborsten ist und die Wasser von der Ober-

, dem Angegebenen nach, für wahrscheinlich, dafs der
lophan $\frac{2}{3}$ kieselsaure Thonerde mit 5 Anth. Wasser
$r = AS\frac{2}{3} + Aq$.

Ficinus erhielt bei der an derselben Stelle erwähn-
ı Analyse des Schneeberger Allophans:

Kieselerdehydrat	30,000
Thonerdehydrat	34,300
Kupferoxydhydrat	23,700
Kohlensauren Kalk mit Wasser	8,925
Manganoxyd	1,800
Krystallwasser	6,675
	100,400

fläche durchsickern läfst, aus oder überzieht deren Wände. Allem Anscheine nach ist sie hier von den Wassern dieser Schlucht abgelagert worden, welche fast jederzeit sauer und mit schwefelsaurer Thonerde, Kalk und Eisen geschwängert sind. Es kann nicht überraschen, diese Substanz in der Kohlenformation zu finden, da es beinahe gewifs ist, dafs sie erst nach deren Bildung in derselben sich abgelagert habe. Dieses Vorkommen ist ganz denen analog, in welchen der Allophan bereits aufgefunden worden; überall scheint er einer Ablagerung aus salinischen Wassern seinen Ursprung zu verdanken.

Zur organischen und medicinischen Chemie.

1. *Untersuchungen über die Galle,*

von

*Henri Braconnot**),

correspondirenden Mitgliede des Instituts.

Die Galle gehört, der wichtigen Rolle wegen, die sie im thierischen Haushalte spielt, zu denjenigen

*) *Ann. de Chim. et de Phys.* Octbr. 1829. T. XLII. S. 171–185. übersetzt vom Herausgeber. — Diese Untersuchungen sind insofern der Mittheilung werth, als sie die Resultate der trefflichen Arbeit unseres *Lp. Gmelin's* über denselben Gegenstand in mehreren Puncten wiederholt bestätigen, wie dieſs bereits früher einmal durch *Fromherz* und *Gugert* geschehen in diesem Jahrb. 1827. II. 68 ff. Dem Verfasser vorliegenden Aufsatzes ist aber, wie man sieht, und worüber billig zu verwundern, *Gmelin's* umfassendere Arbeit eben so unbekannt geblieben, als die oben angeführte Bestätigung ihrer Resultate, was in mancher Beziehung indefs gerade das Interesse dieses Aufsatzes erhöht. *D. H.*

malischen Flüssigkeiten, welche am häufigsten Ver-
lassung gegeben haben zu chemischen Arbeiten; aber
geachtet der grofsen Zahl und der Gewandheit der
emiker, die sich damit beschäftigten, mufs man ge-
hen, dafs unsere Kenntnisse von dieser Flüssigkeit
ch immer ziemlich unvollkommen sind.

Die alten Aerzte, die so viel Gewicht auf genaue
enntnifs der Galle legten, betrachteten sie als eine
ife, und ihre alkalischen und detergirenden Eigen-
haften waren sehr geeignet diese Meinung zu recht-
rtigen, die ich ganz richtig finde, obwohl sie von
ehreren der berühmtesten Chemiker unseres Zeital-
rs, wie *Fourcroy*, *Thénard*, *Berzelius* als unzuläs-
g erachtet ward.

In den Versuchen, welche ich darzulegen im Be-
iffe bin, werde ich nur den wesentlichen Bestand-
eil, d. h. das Pikromel, untersuchen und die übrigen
estandtheile, deren Natur hinlänglich bekannt zu seyn
heint, mit Stillschweigen übergehen.

Pikromel der Ochsengalle.

Das Pikromel, welches unter die neutralen un-
ittelbaren Grundstoffe des Thiereichs eingereiht wor-
n, schien mir, sich wie eine schwache Säure zu
rhalten, indem sie in gewissem Grade die Alkalien
utralisirt, und aus mehreren Substanzen zu bestehen,
elche durch eine kräftige Verwandtschaft auf das In-
gste unter einander verbunden sind. Dieser Ansicht
emäfs habe ich mehrere Versuche damit angestellt, die
ich auf die Abscheidung folgender Grundstoffe ge-
ihrt haben.

Von den fettigen Stoffen im Pikromel der Ochsengalle.

Es gelang mir leicht die Gegenwart dieser Stoffe

im Pikromel nachzuweisen, durch Auflösung des letzteren in einer kleinen Quantität heifsen Alkohols, um der Masse Honigconsistenz zu verschaffen, und durch nachheriges Schütteln mit Aether, der sich mit einer fettigen, sauren Substanz von Fettconsistenz einschwängerte. Zwischen grauem Fliefspapier gepreſst, trennte sie sich in zwei verschiedene Körper, von denen der eine sehr weifs, härter als Wachs, pulverig und in allen Verhältnissen in heifsem Alkohol löslich war, aus welchem er in feinen, seidenartigen, unter einander verflochtenen Nadeln herauskrystallisirte, die bei ungefähr 60° C. schmelzbar waren; es war mithin offenbar Margarinsäure. Der ölige Stoff, der in das graue Fliefspapier eingedrungen war, liefs sich sehr leicht mit Wasser ausziehen, das durch etwas Ammoniak alkalisch gemacht worden, und aus der mit einer Säure erhitzten Flüssigkeit schied sich Oelsäure ab, die in der Temperatur der Luft flüssig wurde, eine bräunlich gelbe Farbe und einen sehr deutlichen Gallen-Geruch besafs. Es ist klar, dafs diese beiden Fettsubstanzen in der Galle, wenigstens zum Theil, an das Natron derselben gebunden und im Zustand einer wahren Seife vorhanden sind; und ganz überflüssig ist im Grunde die Bemerkung, dafs sie keinesweges erst der Einwirkung des Aethers auf das Pikromel ihren Ursprung verdanken. Uebrigens habe ich auch das Vorhandenseyn der Margarinsäure in der Ochsengalle erkannt bei Fällung derselben durch essigsaures Blei, um den Mucus auszuscheiden, und bei Hinzufügung von etwas verdünnter Schwefelsäure, um das überschüssige Blei zu entfernen. Aus der hierauf zur Syrups-Consistenz verdampften Flüssigkeit fiel sodann das Pikro-

l, aus dem sie sich zum Theile beim Erkalten
ausschied, in Form kleiner Körner, welche,
n Mikroskop untersucht, durch Zusammenhäu-
ner zahllosen Menge dreiseitiger, kurzer, platt-
kter, vollkommen durchsichtiger, schief abge-
ter oder bisweilen an den Enden zweiseitig zu-
fter Prismen gebildet zu seyn schienen. Ueber-
ng diese Substanz schon bei 59° C. an zu schmel-
Es war mithin sehr reine Margarinsäure. Ich
er nicht vergessen daran zu erinnern, dafs Herr
ul bereits früher in der Schweine- und Bären-
ine fette Substanz aufgefunden hat, die ihm aus
und Margarinsäure zu bestehen schien.
ch habe versucht diese Fettsäuren durch Hinzu-
von Essigsäure im Ueberschufs abzuscheiden
r Ochsengalle; der gut ausgewaschene und zu
holten Malen mit Alkohol behandelte flockige
schlag lieferte mir indefs nur einen zerreiblichen,
weges fettigen Rückstand von harzigem Ausse-

Erkalten trübte sich dieselbe aber und nahm die Consistenz einer sehr gleichmäfsigen Pommade an. Oel- und Talgflecken auf Zeuchen, mit diesem Breie gerieben, verschwanden gänzlich; ein Stück Talg liefs sich auch leicht darin zertheilen. Diese Beobachtung wird nicht ohne Anwendung bleiben in den Gewerben. Uebrigens zeigten Talg, Pikromel und Wasser keine Neigung sich mit einander zu verbinden, als sie gemeinschaftlich erhitzt wurden.

Von dem Harze des Pikromels der Ochsengalle.

Die Alten bezeichneten mit dem Namen *Gallenharz* das aus einer Lösung durch Säuren gefällte Pikromel; und obwohl dieser Niederschlag nicht gut mit einem Harze verglichen werden kann, so konnte doch mindestens das äufsere Ansehen, das pechartig zähe und seidenartig glänzend wie gekochter Terpentin ist, die Existenz eines harzigen Körpers in demselben vermuthen lassen. Nach *Berzelius* enthält die Galle indefs kein Harz, und die Substanz, welche von *Thénard* als harzartig betrachtet worden, ist, dem schwedischen Chemiker zufolge, blos eine Verbindung des grünen Farbestoffes der Galle mit der Säure, die zu der Niederschlagung derselben angewandt worden.

Wenn man Barytwasser in eine wässerige Lösung des Pikromels giefst und die Mischung sodann mit vielem Wasser behandelt, so trübt sie sich und läfst eine flockige Masse niederfallen, welche aus einer Verbindung des Harzes mit dem Baryte besteht. Als 3 Grammen Pikromel und 0,5 Grm. Marseiller Seife zusammen in Wasser gelöst worden, bemerkte ich, dafs ein Ueberschufs von Essigsäure die Durchsichtigkeit *dieser Lösung* nicht trübte, wenn beide Flüssigkeiten

usammengegossen wurden; setzt man aber eine grofse
lenge Wasser hinzu, so wird die Lösung milchartig
etrübt, und klärt sich von Neuem wieder auf, bei
linzufügung einer gehörigen Menge der mit Essig an-
esäuerten Lösung von Pikromel und Seife. Die milchi-
e Flüssigkeit liefs, auf ein Filter gebracht, eine pech-
rtige Masse von grünlich-gelber Farbe auf demselben
urück, die fast ganz ohne Bitterkeit war und im Al-
ohol sich löste. Dieser hinterliefs, nach seiner Ver-
unstung, eine durchsichtige, ziemlich spröde Masse,
elche ganz wie ein Harz aussieht und durchaus keine
'ettsäure aus der zu der Lösung angewandten Seife zu
nthalten schien. Diese wurden mithin durch das Pi-
romel in der Auflösung zurückgehalten, welches le-
iglich eine entsprechende Menge Harz fallen gelassen
atte; da ich aber in dieser Weise nur einen kleinen
Theil des im Pikromel befindlichen Harzes erhalten
onnte, so glaubte ich energischere Mittel anwenden
u müssen, um eine so innige Verbindung zu zerstö-
en. Um zu diesem Zwecke zu gelangen nahm ich
eine Zuflucht zu mehr oder minder concentrirten
äuren, welche mir das erwartete Resultat gewährten.

bscheidung des Harzes von den anderen Grundstoffen des Pi-kromels in der Ochsengalle durch Schwefelsäure.

Wenn man eine kleine Quantität Pikromel mit
oncentrirter Schwefelsäure zerreibt, so löst es sich in
erselben auf, ohne Farbenveränderung im Momente
er Mengung; einige Zeit nachher aber, nimmt es eine
ehr lebhafte rothe Farbe an, die bald in Violet, dann
n Blau, endlich in Grün und zuletzt in Gallen-Gelb
bergeht, nach Mafsgabe der Feuchtigkeit, welche die
äure aus der *Luft anzieht. Endlich* setzt sich ein sehr

feinzertheiltes Sediment daraus ab und die durchsichtige Flüssigkeit bleibt beinahe farblos zurück. Giefst man Wasser in die blaue Flüssigkeit, so bildet sich ein Niederschlag von der nämlichen Farbe; befeuchtet man ein Stück Papier damit und setzt man dieses sodann vorsichtig der Hitze aus, so nimmt es eine schöne Purpurfarbe an, welche wieder in Blau übergeht, indem es Feuchtigkeit anzieht, und immer abwechselnd wieder roth wird, so oft man es von Neuem erwärmt. Diese Farbenerscheinungen sind sehr merkwürdig; ich hatte sie bereits im Harn eines Gelbsüchtigen und besonders in dem Erguſs einer gelben, galligen Flüssigkeit in der Bauchhöle einer Leiche entdeckt; damals aber erfolgten sie in einer umgekehrten Ordnung der so eben angegebenen Reihenfolge *). Auch erinnern sie an die blaue Galle, welche man bei der Klapperschlange bemerkt hat.

Zehn Grammen Pikromel wurden gepulvert und dann mit einer hinreichenden Menge käuflicher, mäfsig concentrirter Schwefelsäure durch Zusammenreiben aufgelöst; das Gemenge wurde sodann 11 Tage lang sich selbst überlassen. Die Säure liefs, indem sie nach und nach Feuchtigkeit anzog, eine Masse von blutrother Farbe fallen, die anfangs Faden zog, wie Terpentin, und späterhin eine sehr feste Consistenz annahm, wie Wachs. Nachdem diese Substanz achtmal wiederholt mit Wasser ausgekocht worden, um sie von der Schwefelsäure zu befreien, die sie in einem Zustande schwacher Verbindung zurückhielt, nahm sie die ursprüngliche grüne Farbe und das atlasglänzende Ansehen des durch Schwefelsäure aus seiner Auflösung niedergeschlagenen Pikromels wieder an; nach-

*) *Journ. de Chim. méd.* 1827.

mit Barytwasser ein reichliches Coagulum ne-

Wurde diese emulsionähnliche Flüssigkeit ver-
t, so schied sich das Harz in Form pechartig
riger Häutchen von gelbgrünlicher Farbe daraus
elche sich wie zuvor mit Wasser mischen liefsen.
Vermuthung, dafs diese Eigenschaft wohl von
gēnwart einer kleinen Quantität des bittern Stof-
relche das Harz noch gebunden hielt, herrüh-
nnte, wurde letzteres in Alkohol gelöst und
nze mit einem wenig kohlensauren Baryt er-
ein kleiner Theil des Harzes setzte sich in Ver-
g mit dem bittern Princip in Form einer kleber-
Masse daraus ab, und die alkoholische Flüssig-
eferte nach dem Verdampfen ein Harz, welches
cht mehr im Wasser vertheilen liefs. Im Ganzen
das Gewicht des Harzes 8,7 Grm. auf 10 Grm.
zu verwandten Pikromels, was um so merkwür-
ist, weil ich nothwendiger Weise einigen Ver-
i diesen Untersuchungen erlitten haben mufste.

haften des Harzes aus dem Pikromel der Ochsengalle.

Dieses Harz ist, in der so eben beschriebenen
dargestellt, luftbeständig, von gelbbräunlicher
, vollkommen durchsichtig, sehr leicht zerbrech-
zeigt einen glänzenden Bruch, ist specifisch
rer als Wasser, und läfst sich pulvern, ohne zu-
nzubacken; es brennt mit starker Flamme und
Rauche, leitet die Elektricität nicht, nimmt beim

Reiben negative Elektricität an, wie das Fichtenharz, dessen Ansehen es hat, und mit welchem es auch beinahe ganz übereinstimmt in Hinsicht auf Schmelzbarkeit; doch erweicht es sich beim Kauen etwas, wobei es an den Zähnen ein wenig klebt, und entwickelt eine schwache Bitterkeit im Munde, wie die meisten übrigen Harze. Es ist übrigens vollkommen unlöslich in kaltem und heifsem Wasser und eben so wenig damit mischbar, vom Alkohol aber wird es mit Leichtigkeit in allen Verhältnissen gelöst; hierbei entsteht eine durchsichtige Flüssigkeit, welche vom Wasser reichlich gefällt wird, und, auf die Oberfläche der Körper gestrichen, einen guten Firnifs abgeben könnte.

Das Harz des Pikromels löst sich in concentrirter Schwefelsäure, von der es sich leicht in künstlichen Gerbestoff umwandeln läfst. Diese gelblich gefärbte Auflösung wird durch Anziehen von Feuchtigkeit etwas röthlich, nachher dunkelgrün wie die Galle. Auch durch Salpetersäure läfst sich dieses Harz in künstlichen Gerbestoff umwandeln. Von Essigsäure wird es in der Wärme leicht gelöst. In kochendem Terpentinöl ist es theilweise löslich; beim Erkalten scheidet es sich zum Theile wieder aus. Auch ist es im Aether viel weniger löslich als im Alkohol, und läfst sich mit dem Schwefel verbinden.

Man sieht, dafs die so eben angegebenen Eigenschaften der zahlreichen Familie der mit dem Namen der *Harze* belegten vegetabilischen Substanzen zukommen.

Es bleibt uns nun blos noch übrig den specifischen *Charakter des Harzes* aus dem Pikromel kennen zu

ren; dieser besteht in der Eigenschaft, die Alkalien sättigen und so die Rolle einer Säure zu spielen.

Wenn man dieses Harz in schwacher Ammoniakssigkeit auflöst und diese Lösung zur Trockne vermpft, so bleibt eine durchsichtige, im Wasser völlig liche Masse zurück. Diese Flüssigkeit röthet das kmus und schäumt wie Seifenwasser. Die Säuren wirken einen reichlichen Niederschlag in derselben. ir haben bereits gesehen, dafs das Pikromel selbst Eigenschaften des Kalis bis auf einen gewissen ıct sättige.

Das Pikromelharz giebt auch mit dem Morphium, im Erhitzen mit Wasser, eine seifenartige Lösung, welcher die Säuren sehr reichliche Niederschläge wirken.

Mit dem Chinin bildet es eine im Wasser unlösli- e Verbindung.

tersuchung der vom Harze des Pikromels abgeschiedenen Schwefelsäure haltigen Flüssigkeit.

Diese Flüssigkeit und die damit vereinigten Aus- sewasser des Harzes mufste die übrigen Grundstoffe s Pikromels enthalten. Sie zeigte eine schwach röth- he Färbung im durchfallenden und eine grünliche im lectirten Lichte. Mit kohlensaurem Kalke gesättigt, rirt und verdampft, hinterläfst sie eine sehr bittere, vas süfsliche, (aber minder süfse als das Pikromel) iquescirende Substanz, die wiederholt im Alkohol genommen wurde, um den schwefelsauren Kalk aus abzuscheiden. Wird diese Substanz wieder in sser gelöst, so bewirkt Schwefelsäure keine merk- e Fällung derselben. Mit grofser Leichtigkeit wird so eben beschriebene *Gallenharz* davon aufgelöst,

wodurch sich das Pikromel wieder erzeugt, welches dann reichlich niedergeschlagen wird durch Schwefelsäure, in jener pechartig schmierigen Form, unter welcher es in seinem mit Säuren verbundenen Zustande bekannt ist.

Wenn man, anstatt das Pikromel durch Verbindung dieser bittersüfsen Substanz mit dem Harze wieder herzustellen, eine gröfsere Menge von dem letzteren, als hierzu erforderlich, beimischt, so erhält man eine gleichförmige milchartige Flüssigkeit, die von Säuren gänzlich in Form von Flocken niedergeschlagen wird. Mit Margarinsäure und Wasser versetzt, erzeugt sie ebenfalls eine Art Emulsion, die von den Säuren niedergeschlagen wird.

In der Vermuthung, dafs in dieser schwach süfslich bittern Substanz zwei verschiedene Principe enthalten seyn dürften, behandelte ich sie mit einer Mischung von Aether mit concentrirtem Alkohol. Wirklich zerfällt sie bei dieser Behandlung in zwei Theile, von welchen der eine, der unlöslich, viel minder bitter und deutlicher süfs war, in Wasser aufgenommen ward.

Letztere Lösung erzeugte mit Gallusaufguſs einen ziemlich reichlichen fein zertheilten Niederschlag, der von einer fremden thierischen Materie herzurühren schien; auch durch Barytwasser wurde sie reichlich niedergeschlagen; schwefelsaures Eisenoxyd aber brachte keine Veränderung darin hervor. Mit Salpetersäure behandelt, lieferte sie noch eine kleine Quantität Harz.

Der ätherhaltige Weingeist, der den löslichen *Theil der bittern* Substanz enthielt, hinterliefs eine de-

[uescirende Substanz von sehr entschiedener reiner
itterkeit, ohne süfslichen Nachgeschmack. Die wäs-
rige Lösung dieses Stoffes wurde ebenfalls niederge-
hlagen durch Galläpfelaufguſs und Barytwasser; es-
gsaures Blei brachte aber keine Veränderung darin
rvor; Schwefelsäure eben so wenig; wurde sie aber
it jenem sauren Harz aus dem Pikromel, welches sich
icht darin auflöste, erhitzt, so schied die Schwefel-
ure einen reichlichen Niederschlag aus der Flüssig-
it ab, welcher ganz das Ansehen des durch Säuren
fällten Pikromels hatte. Mit Fichtenharz erhielt ich
in ähnliches Resultat. Den Rest von diesem bittern
toffe brachte ich mit Wasser und ein wenig Magnesia
s Kochen. Der gesammelte und gewaschene Nieder-
hlag wurde mit kochendem Wasser behandelt. Durch
iure geröthetes Lackmuspapier wurde, nach dem
intauchen in die filtrirte Flüssigkeit, an der Luft ge-
ocknet, wieder blau; hiernach scheint der Alkohol
nen alkaloidischen Stoff zu enthalten. In der That
nterblieb nach dem Verdunsten des Alkohols ein
hr bitterer Rückstand, aber in zu geringer Menge,
s dafs ich eine genauere Untersuchung desselben hätte
nstellen können.

Aus den vorstehenden Versuchen scheint mir so-
ach hervorzugehen, dafs das Pikromel wesentlich be-
ehe aus einem sehr merkwürdigen sauren Harze, wel-
her den gröfsten Theil desselben ausmacht, und zwei
amit aufs innigste verbundenen Grundstoffen, von
enen der eine süfs, der andere sehr bitter und alkali-
cher Natur ist.

Wirkung der Salpetersäure auf das Pikromel der Ochsengalle.

Fügt man *zu einer wässerigen*, selbst ziemlich ver-

dünnten Lösung des Pikromels ein wenig Salpetersäure, und überläfst man dieses Gemenge mehrere Tage ruhig sich selbst, so zersetzt die Salpetersäure, auf das zuckerige und bittere Princip einwirkend, dieselben allmälig unter Aufbrausen, und das Harz wird frei.

10 Gramme Pikromel wurden in 30 Grm. Wasser und 20 Grm. Salpetersäure von 45° gelöst; es entwickelten sich röthliche salpetersaure Dämpfe, indem der gröfste Theil des Harzes frei wurde, den man sodann von der sauren Flüssigkeit trennte. Letztere hinterliefs zur Trockene verdampft einen Rückstand, der, wiederum in Weingeist haltigem Wasser aufgelöst, ein weifses Pulver zurückliefs, welches nichts anderes war als schwefelsaurer Kalk. Die von diesem Sediment abgeschiedene Flüssigkeit lieferte beim Verdampfen einen adstringirenden Stoff von öligem Ansehen, der durch Fischleim gefällt wurde. Lange Zeit mit Wasser und kohlensaurem Blei gekocht, hinterliefs die filtrirte Flüssigkeit, nach ihrem Verdampfen, ein gelbliches, Feuchtigkeit anziehendes Extract, welches nur Spuren enthielt von Bleioxyd, die sich beim Wiederauflösen desselben in Wasser daraus absetzten. Diese wässerige Lösung wurde nicht mehr getrübt von der Gallerte; augenblicklich erzeugte sich aber ein reichlicher Niederschlag, wenn man diesem Gemeng ein wenig verdünnter Salpeter- oder Salzsäure beimischte. Auch wurde jene Flüssigkeit vom schwefelsauren Eisenoxyd und vom Gallusauszuge gefällt. Uebrigens schien dieser Stoff, der in rectificirtem Alkohol nur theilweise löslich war, ein animalisches Princip zu enthalten; denn als er in einer Glasröhre erhitzt wurde, *in die ich ein durch* Säure geröthetes Lakmuspapier

ngebracht hatte, nahm dieses seine blaue Farbe wie-
ır an.

Das kohlensaure Blei, welches mit der Materie
ın ölartiger Consistenz gekocht worden, lieferte nach
hörigem Aussüfsen und Behandeln mit verdünnter
hwefelsäure eine ansehnliche Menge von künstli-
ıem Gerbestoff.

Mithin lieferte die Wirkung der Salpetersäure auf
ıs Pikromel: viel Harz, künstlichen Gerbestoff und
ne scheinbar thierische Materie, die für sich nicht
fällt wird vom Leime, wohl aber unter Mitwirkung
ner Säure. Uebrigens erzeugte sich, wie bei den
eisten Harzen, weder Oxalsäure noch Schleimsäure
bei, welches beweist, dafs das Pikromel keinen
ilchzucker enthalte, der ohne Grund in der Galle
rmuthet worden ist.

Entfärbung des Pikromels; Versuch den zuckerigen Stoff daraus abzuscheiden.

Kalk, Eisenoxydhydrat, Bleioxyd, Baryt ent-
rben das Pikromel, wenn sie damit gekocht werden,
llständig, indem sie sich der grünen Materie und
ıes Theiles vom Harze bemächtigen.

Bekanntlich bildet sich beim Vermischen von ba-
ch essigsaurem Blei mit einer Lösung des Pikromels,
ı weifser reichlicher Niederschlag, welcher nicht
va, wie man gewöhnlich glaubt, Product der Ver-
ıdung des Pikromels mit dem Bleioxyd ist, sondern
lmehr eine im Alkohol ganz lösliche Verbindung,
welcher das Pikromel die Rolle einer Säure spielt,
l das basisch essigsaure Blei die eines Alkali. Wenn
n diese Verbindung mehrmals wiederholt mit
ısser kocht, *so wird sie flüssig*, wobei sie eine

bräunliche Farbe annimmt, aber nicht vom Wasser gelöst zu werden scheint. Indefs hatten die vereinigten Abkochungen doch einen sehr reinen zuckerigen Geschmack angenommen und enthielten nur Spuren von Blei. Verdampft lieferten diese Flüssigkeiten einen Rückstand, welcher in Alkohol aufgenommen eine farblose Substanz lieferte, die dem schönsten arabischen Gummi ähnlich war. Ihr Geschmack glich dem des Süfsholzsaftes. Sie schien beinahe gar kein Harz mehr zu enthalten, denn ihre wässerige Lösung wurde von Schwefelsäure und Salpetersäure nur wenig getrübt; wurde sie jedoch mit dieser letztern Säure erhitzt, so lieferte sie noch eine beträchtliche Menge Harz unter Entwickelung von salpeterigsauren Dämpfen. Auch löst sich das saure Harz der Galle sehr leicht darin auf, und dann wird die Flüssigkeit reichlich gefällt von der Schwefelsäure, wie das Pikromel. Die farblose zuckerige Materie selbst scheint von der concentrirten Schwefelsäure, im Momente der Mengung, nicht verändert zu werden; in dem Mafse aber, als sie Feuchtigkeit anzieht, nimmt sie eine schöne Pupurfarbe an, die in Violet, dann in Blau übergeht und beinahe ganz im Wasser sich löst, indem sich nur eine geringe Menge Harz daraus niederschlägt. Hieraus scheint hervor zu gehen, dafs die merkwürdigen Farbenwandelungen, welche das Pikromel unter Einwirkung der Schwefelsäure erleidet, dem zuckerigen Grundstoffe zuzuschreiben sind, den ich übrigens keinesweges vollkommen rein dargestellt zu haben mich vermesse *).

*) Absichtlich wurde unterlassen Bemerkungen hinzuzufügen, obwohl dieser Aufsatz an vielen Stellen Veranlassung dazu giebt; es bleibe dem Leser selbst überlassen Vergle-

Ich glaube aus den so eben vorgelegten Versuchen liefsen zu können:

1) Dafs die Galle eine wirkliche Seife sey, wie alten Aerzte angenommen;

2) Dafs das Pikromel der Ochsengalle enthält:

a) ein eigenthümliches Harz, welches den gröfsten Theil desselben ausmacht;

b) Margarinsäure;

c) Oleïnsäure;

d) einen animalischen Stoff;

e) einen sehr bittern Stoff alkalischer Natur;

f) ein farbloses, zuckeriges Princip, welches mit Schwefelsäure purpurn, violet und blau sich färbt;

g) endlich einen Farbestoff.

Nancy am 17. October 1829.

Ueber einige Doppelverbindungen von salzsauren Salzen vegetabilischer Alkaloide mit Chlormetallen,

von

Caillot, Apotheker*).

Vor einigen Jahren, als ich mich mit den cyanuecksilbersauren Alkali-Iodureten beschäftigte, sah ich, ohne grofses Gewicht darauf zu legen, dafs auch die hydroiodinsauren organischen Alkalien mit dem Cyan-Quecksilber Verbindungen bilden, in welchen ich Iodin und Cyan nachweisen liefs.

Ich habe mich seitdem um diese Arten von Verbindungen nicht weiter gekümmert, bis ganz neuer-

chungen anzustellen mit anderen Bearbeitungen dieses Gegenstandes namentlich mit *Gmelin's* trefflicher Arbeit. *D. H.*

*) *Ann. de Chim. et de Phys.* T. LXII. S. 263—270 übersetzt vom Herausgeber.

dings, wo ich, bei Untersuchung der cyanquecksibersauren Brom-Alkalien, auf den Gedanken kam, zu untersuchen, wie sich die Salze mit organischen Basen sowohl zum Cyanquecksilber, als auch zu den Blei-, Quecksilber-, Gold- und Platinsalzen überhaupt verhalten.

Ich glaubte zwischen den organischen Akaloid-Salzen und den gewöhnlichen Alkali-Salzen dieselbe Analogie in Hinsicht auf ihre chemische Wirkung wieder zu finden, durch welche die Gattung, zu der sie gehören, häufig charakterisirt wird. Die gefundenen Thatsachen haben jedoch meine Vermuthungen nicht gerechtfertigt. Besondere Untersuchungen haben mir bewiesen, dafs die mekonsauren, essigsauren, hydrochlorsauren und hydroiodinsauren, kurz dafs die meisten Salze mit organischen Basen ganz anders wirken auf die Metallsalze, als die alkalischen Salze der nämlichen Gattung.

Da sich die Thatsachen jedoch weit mehr vervielfältigt haben, als ich geglaubt hätte, und meine täglichen Berufsgeschäfte mir nicht gestattet haben, dieselben sämmtlich speciell zu untersuchen, so werde ich in dieser Abhandlung nur derjenigen Doppelsalze gedenken, welche man durch Verbindung der hydrochlorsauren Alkaloide mit dem Doppelt Chlor-Quecksilber, und der hydroiodinsauren Alkaloide mit dem Doppelt Iodin-, dem Doppelt Chlor- und dem Cyanquecksilber erhält.

Wenn man nämlich in die Lösung irgend eines salzsauren Alkaloids eine verdünnte Lösung des Doppelt Chlor-Quecksilbers schüttet, so wird sich auf der Stelle ein weifser, geronnener Milch ähnlicher, Nieder-

hlag bilden, welcher beim Umrühren in sehr reichli-
er Menge zum Vorschein kommt. Dieser Niederschlag
leicht löslich im Wasser und Alkohol; er ist unkry-
llisirbar und luftbeständig. Der Geschmack des-
lben erinnert sowohl an das Doppelt Chlor-Queck-
ber, als an das dazu verwandte salzsaure Alkaloid-
z. Hat letzteres eines der Chinaalkaloide zur Base,
schmilzt es in einer die Siedhitze des Wassers we-
; übersteigenden Temperatur zu einer gelben Masse,
lche in einer etwas höheren Temperatur zersetzt
rd, wobei sie, unter anderen Producten, ammo-
kalische Salze und eine sehr voluminose Kohle
fert.

Ein einziges von diesen Doppelsalzen wurde zum
genstand analytischer Untersuchungen gemacht, das-
ige nämlich, welches ich bei Fällung des hydrochlo-
sauren Cinchonins durch Doppelt Chlor-Quecksil-
r erhalten hatte.

500 Theile dieses, so viel als möglich seines Hy-
atwassers beraubten, Salzes lieferten mit Schwefel-
sserstoff 170 Th. Schwefelquecksilber, was 146,56
tallischem oder 197,85 Doppelt Chlor-Quecksilber
tspricht; nun aber verhalten sich

500 : 197,85 = 100 : 39,57

lglich würde jenes Salz, diesen Ergebnissen nach,
,57 p. C. Doppelt-Chlorquecksilber enthalten.

Während meiner vorläufigen Versuche, die in
r Absicht angestellt wurden, zu beweisen, dafs die
lzsauren Akaloide mit verschiedenen Chlormetallen
erbindungen eingehen, hatte ich bemerkt, dafs das
orphin, das Brucin und die anderen organischen
lkaloide sich *mit dem Doppelt* Chlor-Quecksilber

verbinden und Tripelsalze mit demselben bilden, und dafs diese Eigenschaft sich selbst auf das Narkotin und auf das Cantharidin erstrecke.

Derartige Resultate führten mich auf die Meinung, diese letzteren Substanzen könnten sich vielleicht unter dem Einflusse des Doppeltchlorquecksilbers der Salzsäure bemächtigen und dieselbe sättigen. Folgender Versuch trägt dazu bei, meine Meinung mindestens in Betreff des Narkotins zu bestätigen.

In eine saure hydrochlorsaure Narkotin-Lösung gofs ich, Tropfen für Tropfen, eine verdünnte Lösung von Doppelt Chor-Quecksilber, welche einen weifsen, pulverigen Niederschlag darin bewirkte, und die Flüssigkeit ging dabei, aus ihrem sauren Zustande vor der Vermischung, in einen vollkommen neutralen nach der Fällung über; hieraus schlofs ich, dafs das Narkotin unter gewissen Umständen einen alkalischen Charakter anzunehmen und gegen gewisse Säuren in polarischen Gegensatz zu treten und dieselben zu sättigen vermöge.

Die geringe Menge des Cantharidins, welche mir zu Gebote stand, hat mir nicht gestattet festzustellen, ob diese Substanz, abgesehn von seiner Eigenschaft Tripelsalze zu bilden, auch in der Weise, wie das Narkotin, mit der Salzsäure sich zu verbinden vermöge unter dem Einflusse des Doppelt Chlor-Quecksilbers. Eine Thatsache, welche mich dieſs glauben machen könnte, bietet der Umstand dar, dafs, wenn man eine saure hydrochlorsaure Cantharidinlösung mit einem Stäbchen berührt, das mit einer Lösung von Doppelt Chlor-Quecksilber befeuchtet worden, gerade solch ein weifser Fleck sich bildet, als ob man auf ein neutrales

saures Salz mit einer andern organischen Base gekt hätte.

Herr *Colin* machte in seiner beachtungswerthen handlung über die Iodinverbindungen darauf aufrksam, dafs die Iodinalkalien rothes Iodinquecksilber grofser Menge auflösen; und Hr. *Boullay*, der Sohn, viefs in seiner im Jahre 1827 im Institute gelesenen nkschrift, durch mit vielem Urtheil geleitete Anaen, dafs diese Körper sich, den verschiedenen Einsen gemäfs, unter welchen man arbeitet, in verieedenen Verhältnissen mit einander verbinden; da erhaltenen Verbindungen aber der Herrschaft jener, nur unstäten, Ursachen unterworfen sind, so ist Bestehen meist auch nur ephemer*). In der That, nn man zum Beispiel das iodinquecksilbersaure Iokalium mit 3 MG. Säure, eine Verbindung, welche r unter dem Einflusse des Wassers und der Wärme tehen kann, erkalten läfst, so wird alsbald deren rsetzung eintreten; ein Theil des Iodinquecksilbers rd sich von der Flüssigkeit trennen und in seiner urünglichen rothen Farbe wieder zum Vorschein mmen.

Weit entfernt in Betreff dieser verschiedenen pacitäten für die Iodinmetalle sich ähnlich zu verlten wie die Iodinalkalien, zeigen die hydroiodinren organischen Alkaloide im Gegentheile Neigung

*) Vgl. Jahrb. 1827 II. 362—377, wo die wichtigsten Abschnitte dieser Denkschrift mitgetheilt sind; die blofse Einzelnheiten enthaltende Fortsetzung wurde (obwohl angekündigt) doch der Raumersparnifs halber späterhin lieber bei Seite gelegt, weil mehrere andere naturwissenschaftliche Zeitschriften uns durch Mittheilung der ganzen Denkschrift *bereits zuvorgekommen* waren. D. H.

zu einem ganz verschiedenen Verhalten zu haben, indem sich diese mit den Iodinmetallen nur in einem, jederzeit sich gleichbleibenden, Verhältnisse zu verbinden scheinen, die äufseren Ursachen mögen übrigens seyn, welche sie wollen, was auf eine grofse gegenseitige Verwandtschaft beider Körper hinweist; und so verhält es sich auch mindestens mit dem Iodinquecksilber, da überall, wo ein organisches Alkali, sey dieses mit Essigsäure oder mit Hydroiodinsäure verbunden, mit dem iodinquecksilbersauren Iodinkalium in Berührung kommt, die Fällung eines Doppelsalzes bestimmt wird, dessen Säure das Iodinquecksilber und dessen Base ein hydroiodinsaures organisches Alkaloid ist.

Das hydroiodinsaure Alkaloidsalz enthalte eine Base, welche es sey, jederzeit ist das Doppelsalz *weifs* in seinem Hydratzustande; wenn das hydroiodinsaure Salz aber Cinchonin oder Strychnin zu Base hat, so ist es fähig, durch Austrocknen bei gelinder Wärme eine gelbe Farbe anzunehmen, welche sich mehr oder minder der Farbe des Schwefels nähert. Im Allgemeinen sind alle Doppelsalze, welche man durch Fällung eines hydroiodinsauren Alkalisalzes vermittelst Iodinquecksilbers erhält, unkrystallisirbar und beinahe ganz unauflöslich in Wasser und Alkohol, defshalb besitzen sie auch wenig Geschmack. In einer Röhre bei steigender Temperatur erhitzt, schmelzen sie, ihre Farbe wird violet wie Iodindampf, und hierauf werden sie zersetzt, wobei sie verschiedene Producte liefern.

Das iodinqueksilbersaure Cinchoninhydroiodat ist allein analysirt worden. Es scheint mir in 100 Theilen

Doppelt Iodin-Quecksilber 42,67

zu enthalten.

rbieten dürften, welche keines der Iodinalka-
fert. Was ich vorausgesehen hatte wurde zur
heit bei der Wirkung des hydriodinsauren Cin-
auf des Doppelt Chlor-Quecksilbers; denn,
tfernt, dasselbe zu zersetzen und rothes Iodin-
lber damit zu bilden, wie bei Anwendung von
lium der Fall ist, verbindet sich jenes hydroio-
e Salz vielmehr mit dem Doppelt Chlor-Queck-
u einem Doppelsalze, welches nach seinen Be-
eilen den Namen chlorquecksilbersaures Cin-
ydroiodat (*chloro-hydrargyrate d'hydriodate honine*) erhalten muſs.

ieses Salz wird bereitet, indem man eine Lö-
on Doppelt Chlor-Quecksilber zu einer Lösung
driodinsauren Cinchonins gieſst und das Ge-
gut umrührt, bis sich der Niederschlag gehörig
det; dann bringt man ihn auf ein Filtrum und
n zu wiederholten Malen aus. In dieser Weise

Unter Schwefelsäure ausgetrocknet und durch Schwefelwasserstoff zerlegt, schien mir dieses Salz 84,91 p. C. Doppelt Chlor-Quecksilber zu enthalten.

Was so eben vom hydroiodinsauren Cinchonin hinsichtlich seines Verhaltens zum Doppelt Chlor-Quecksilber gesagt worden, läfst sich auf alle übrigen hydroiodinsauren Alkaloidsalze anwenden.

Die hydroiodinsauren Alkaloidsalze, sammt den hydrobromsauren, sind unter allen übrigen die einzigen, welche das ausschliefsliche Vorrecht besitzen, mit dem Cyan-Quecksilber in Verbindung zu treten, und die gegenseitige Verwandtschaft dieser Körper ist nicht geringer, als die, welche zwischen denselben hydroiodinsauren Salzen und den Iodinmetallen besteht. Auch hat man zur Bewerkstelligung ihrer Verbindung ebenfalls nur nöthig, entweder das Cyan-Quecksilber zum hydroiodinsauren Salz oder cyanquecksilbersaures Iodinkalium in irgend ein organisches Alkaloidsalz zu giefsen. In einen oder dem andern Falle bildet sich ein käseartiges Magma, welches sich nur durch Aufrühren gut von der Flüssigkeit abscheidet.

Die cyanquecksilbersauren Alhaloidhydroiodate sind weifs, leicht, unkrystallisirbar, luftbeständig, wenig löslich im Wasser und Alkohol. Von Säuren werden sie unter Entwickelung von Bläusaure-Dämpfen in rothes Iodinquecksilber umgewandelt.

Das cyanquecksilbersaure Cinchoninhydroiodat schien mir 33,94 p. C. Cyanquecksilber zu enthalten.

Ich glaube aus den in dieser Abhandlung mitgetheilten Thatsachen schliefsen zu können:

1. Dafs die salzfähigen organischen Basen, im freien oder mit Hydrochlorsäure verbundenen Zu-

ande wie das Ammoniak oder dessen Verbindung mit ydrochlorsäure wirken;

2. Dafs das Narkotin unter dem Einflusse des oppelt Chlor-Quecksilbers einen alkalischen Charak- r anzunehmen und mit der Hydrochlorsäure und der ydroiodinsäure sich zu verbinden im Stande sey;

3. Dafs die hydroiodinsauren organischen Al- alien sich mit den Iodinmetallen und mit dem Dop- elt Chlor- und dem Cyan-Quecksilber verbinden.

Vermischte Notizen und Correspondenznachrichten.

Berichtigung einer Bemerkung des Hrn. Dr. Wetz- ir, die elektrochemische Polarität homogener Metalle betreffend,

von

Fechner.

Hr. *Dr. Wetzlar* führt (S. 310 des vorliegenden ndes in der Anmerkung) als Behauptung von mir , man beobachte *stets* und *überall* eine Positivität von zwei homogenen Metallen zuerst in die Lei- ngsflüssigkeit eingetauchten Stücks; eine Angabe, ren Allgemeinheit mit Recht als irrig bezeichnet wird. e Wahrheit jedoch ist, dafs ich (*Biot's* Lehrb. III. 6 ff. Anmerk.) diesen Umstand zwar für *sehr ver- hiedene* Concentrationsgrade saurer und salziger Flüs- keiten und für sehr verschiedene Zeitdifferenzen des ntauchens behauptet habe, (und auch jetzt noch geben r meine Versuche in dieser Hinsicht kein anderes

Resultat) aber ausdrücklich (im Texte) den Fall *höherer Concentrationsgrade* der sauren Flüssigkeiten excipirt habe, wo ich keine constanten Resultate zu erhalten vermochte. Diefs möchte den Widerspruch gegen so viele achtbare Autoritäten, den mir Herr *Dr Wetzlar* vorwirft, wohl gröfstentheils beseitigen; den gegen *Davy* kann ich bis jetzt noch nicht aufgeben, sehe aber mit Verlangen der Lösung desselben durch Hrn. *Dr. Wetzlar* entgegen.

---

2. *Ueber Schwefelwismuth und verschiedene Krystallisationserscheinungen,*

vom

Prof. *Marx* in Braunschweig*).

Kein Schwefel-Metall, von den vielen die ich nur irgend dem Versuch unterwerfen konnte, zeigt die Erscheinungen der Schwefel-Wismuths. Aber bei diesem ist mir noch das Besondere aufgefallen, dafs sehr oft, wenn ich eine schon geschmolzene und mit Auswüchsen versehene Masse umschmolz und ausgofs, aus dem erkalteten Kuchen viele glänzende Kugeln hervordrangen, die sich wie reines Wismuth-Metall verhielten. Dieses ist bei fortgesetztem Umschmelzen immer mehr der Fall. Es verdient dieses Phänomen gewifs alle Aufmerksamkeit, denn es scheint anzuzeigen, dafs das grofse Bestreben des Wismuths sich beim Erstarren auszudehnen, den chemischen Zusammenhang

*) Diese Nachträge zu den S. 454—473 des vorigen Bandes mitgetheilten interessanten Beobachtungen des geachteten Herrn Verfassers, sammt der nachfolgenden Notiz, sind aus einem Schreiben desselben an den Herausgeber (*Braunschweig d. 16. April 1830*) entnommen worden.

mit dem Schwefel aufzuheben vermöchte! Das Schwefelwismuth, das ich bei allen diesen Versuchen erhielt, war (jene Kugeln, die von allen Seiten hervorquellen, abgerechnet) von völlig gleichförmigem Ansehen, innen bleigrau, in das Stahlgraue übergehend, aufsen meist taubenhalsig angelaufen mild, so dafs es sich, doch etwas weniger leicht, wie feiner Graphit oder Reifsblei schneiden läfst; von durchaus strahligem Gefüge; in den Höhlungen befinden sich oft büschelförmige Anhäufungen von Nadeln, deren Gestalt mir aber durchaus nicht möglich war zu bestimmen. Die eine Seite der Nadeln glänzt überaus stark, so dafs sie sogar deutliche Bilder reflectiren, aber an der anliegenden Seite konnte ich keine glänzenden Flächen erlangen. Glücklicher war in dieser Hinsicht *W. Phillips*, der sogar im Stande war, die Winkel beim natürlichen und künstlichen Schwefelwismuthe zu messen und sie übereinstimmend fand. (Vgl. *Poggendorff's* Ann. 1827. St. 11. S. 477.) Wenn er aber von den natürlichen Krystallen aus Cornwall sagt: „diese Prismen schmelzen in einer Kerzenflamme nur zum Theil und werden dabei eine Menge glänzender Funken umher; sie enthalten daher vielleicht noch eine andere Substanz beigemengt", so mufs ich bemerken, dafs *Berzelius* (Anwendung des Löthrohrs 2. Aufl. 1828. S. 137) dieses schon von anderen Schwefelwismuthen angegeben hat. Die gleiche Erscheinung habe ich auch an dem künstlich dargestellten beobachtet, bei dem das Funkensprühen und Kochen auf der Kohle sehr interessant ist. Etwas Aehnliches bietet auch schon das reine Wismuth dar.

Auch die Stelle des Schwefelwismuths in der

elektrochemischen Spannungs-Reihe habe ich zu bestimmen versucht, (mit Hülfe eines Multiplicators von zwei Nadeln, ganz nach der Einrichtung, wie *Oersted* im Jahrbuch 1828. I. 17 sie beschrieben) und gefunden, dafs er nahe beim Schwefelkies zu stehen kommt.

Die Versuche, die Herr *Wach* im ersten Hefte des diefsjährigen Jahrbuchs über Metallvegetationen mitgetheilt hat, habe ich gröfstentheils wiederholt und ganz bestätigt gefunden. Besonders gehören die Reductionen des Kupfers in festen, krystallinischen und zweigigen Massen zu den schönsten Versuchen, die man in diesem Gebiet anstellen kann, und bei genauer Befolgung der angegebenen Vorschriften schlagen sie nie fehl. Auch die Bildung von Kupferzink habe ich beobachtet und sie erinnerte mich an den Kupferglimmer, den *Hausmann* beschrieben und *Stromeyer* analysirt hat. Aeufserlich ganz ähnliche Producte ergeben sich oft auf jenen galvanischen Wege (was Hr. *Wach* zu bemerken auch nicht vergessen hat a. o. O. S. 47). Nur die S. 60. angeführten Silber-Vegetationen habe ich noch nicht erhalten, zweifle aber nicht an ihrem Gelingen, glaube jedoch dafs die erhaltenen Krystalle nicht von reinem Silber, sondern von Silberamalgam herrühren. Auch ich besitze sehr deutliche und ziemlich grofse Granatdodekaëder, die von einem Dianenbaum herrühren, der mehrere Jahre ruhig gestanden. Weniger glücklich ist es mir, wie ich Ihnen schon bemerkte*), mit der Wiederholung der *Becquerel*'schen Versuche gelungen; denn auch bis heute haben sich

*) *Vgl. Jahrb.* 1829. III. 384.

ch keine entschiedenen Krystallisationen gezeigt. den Röhren, die unter der Kupfervitriol-Lösung hwefelkohlenstoff enthielten, hatte ich gleich Anfangs e Ausscheidung eines schwarzbraunen Körpers be- erkt, da sich dieser aber nachher nicht weiter ver- öfserte und das Volumen des angewandten Schwe- lkohlenstoffs sich gar nicht verminderte: so hielt ich s für eine unwesentliche und zufällige Bildung von chwefelkupfer und achtete weiter nicht darauf*).

---

3. *Merkwürdige Mifsbildung der Augen,* von *Demselben.*

Folgender medicinische Fall verdient auch in phy- kalischer Hinsicht alle Aufmerksamkeit.

Ein Freund von mir, *Dr. Praël*, hat ein Bauer- ädchen aus der hiesigen Umgegend (von etwa 21 Jah- en) in Behandlung, deren Augen das Eigenthümliche aben, dafs die Krystall-Linse *vor* der Iris liegt. Die is bildet hinter ihr eine trichterförmige Vertiefung, t ganz geschlossen, aber sehr dünn und durchschei- end. Das Mädchen konnte ziemlich gut nahe und erne Gegenstände sehen, war aber gegen das Licht, gar gegen blendendes Sonnenlicht wenig empfindlich. urch die Iris und die Linse schien die schwarze Haut er ganzen Breite nach durch, so dafs das Auge wie in Rabenauge aussah. Fiel helles Tageslicht und Son- enlicht von der Seite her an dasselbe, so schimmerte s stark mit einem *rubinrothen* Lichte. Erst als, vor iniger Zeit, das rechte Auge eine Linsenverdunke-

*) Vgl. S. 381 *des vor. Bandes.*

lung erlitt, bedurfte und suchte sie ärztliche Hülfe, und erst bei der Operation (Depression) wurde die seltsame Abnormität recht deutlich. Bei dem anderen Auge fängt der Staar auch an sich auszubilden und hier will der Arzt die Extraction versuchen. Die Augen haben einen ganz besonderen Schnitt und dicke, faltige Augenlieder. Hierdurch scheint die Natur die willkürliche Verengerung der Sehöffnung erleichtert und dadurch die Einrichtung des Auges für nahe und ferne Gegenstände möglich gemacht zu haben. Denn dafs die, in diesem Falle fehlende, Pupille durch ihre Contraction und Expansion am meisten zu jener Accommodation beitrage, scheint jetzt ausgemacht zu seyn.

---

4. *Probe für Barytsalze,*

von

Rudolph Brandes.

Berzelius hat ein Verfahren angegeben, um Strontiansalze zu erkennen, welches darin besteht, dafs man die Auflösung des auf Strontian zu prüfenden Salzes in eine concentrirte Gypsauflösung tröpfelt, worin sich ein weifser Niederschlag bilden wird, wenn Strontian vorhanden war. Diese Probe ist mit Vortheil anzuwenden bei der Analyse der Mineralwässer, in deren schwer auflöslichen Salzen man einen Gehalt von Strontian vermuthet. Ein ähnliches Verfahren kann man mit Nutzen anwenden, wenn man auf Barytsalze prüfen will. Man nimmt frischgefällten, gut ausgewaschenen schwefelsauren Strontian und läfst diesen unter öfterem Umschütteln mit Wasser in Berührung. Setzt man zu der filtrirten hellen Auflösung *von schwefelsaurem* Strontian nur eine Spur von

Chlorbaryum-Auflösung, so bildet sich alsbald eine weifse Trübung. Es läfst sich dieses Verfahren sehr gut bei der Analyse der Mineralwässer anwenden. Man verwandelt bekanntlich die unlöslichen Erdsalze in salpetersaure Salze, zieht aus diesen, nach *Stromeyer*, den salpetersauren Kalk durch Alkohol aus; ersetzt den Rückstand der nun übrig bleiben könnte, durch Glühen in einem Porcellantiegelchen, löst die geglühte Masse in Salzsäure auf, läfst in einem Uhrgläschen verdunsten, entfernt das Chlorstrontium durch Alkohol, wie ich früher bei meiner Analyse des Cöstins von Fassa angegeben, und wenn nur noch eine spur ungelöst bleibt so bringt man dieselbe in einer Auflösung von schwefelsaurem Strontian. Man nimmt zu dem Ende eine lange vollkommen durchsichtige Glasröhre, zieht dieselbe unten zu einer feinen Spitze aus, füllt sie dann mit der Auflösung von schwefelsaurem Strontian an, und tröpfelt nun die vermeintliche Barytsalzlösung hinzu. War Baryt zugegen, so wird nach und nach eine weifse molkige Trübung sich zeigen, die man als einen feinen Niederschlag in dem ausgezogenen Theile jener Röhre erhalten kann. Hat sich der Niederschlag gesenkt, so kann man von demselben mittelst einer feinen, aus einer Glasröhre verfertigten, Spritze die Flüssigkeit abnehmen und den Niederschlag einigemale mit einigen Tropfen Wasser auswaschen, nachdem man zuvor die Glasröhre in einer angemessenen Entfernung über dem ausgezogenen Theil abgeschnitten hat. Endlich kann man aus diesem den Rest von Flüssigkeit verdunsten, mit dem trockenen Niederschlag auf einer empfindlichen Wage wägen, darauf das Röhrenstückchen sorgfältig ausspülen und wieder wägen, und so durch Abzug das Gewicht des Schwerspaths finden. Gran des Schwerspaths läfst sich auf diese Weise noch recht gut erkennen.

Literarischer Anhang.

I. Gelehrte Gesellschaften.

Programm einer technologischen Preisaufgabe der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg,

aufgestellt in ihrer öffentlichen Sitzung den 29ten December 1829.

Die Bereitung der Pottasche in Rufsland wirkt sehr nachtheilig auf die Forstwirthschaft. — Zwar hat man in neuerer Zeit in einigen Gouvernements, z. B. im Räsanischen, angefangen, dieselbe aus Pflanzenasche, besonders aus der des Buchweizenstrohes, zu sieden; auch giebt es in Rufsland Waldungen, die schwerlich anders als auf Pottasche genutzt werden können, indefs ist auch nicht zu läugnen, dafs sehr viele Wälder ganz unnöthiger Weise zu diesem Behufe vernichtet werden.

Bekanntlich kann in verschiedenen Künsten, z. B. bei der Bereitung des Glases und der Seife, so wie beim Bleichen von leinenen und baumwollenen Waaren, die Pottasche durch ein anderes Alkali, das Natron oder die Soda, vortheilhaft ersetzt werden, und es wäre zu wünschen, dafs die Soda, wenigstens in den genannten Fabrikationszweigen, bei uns in ausgedehnte Anwendung käme, indem dadurch nicht nur eine sehr grofse Menge Holz, oder daraus angefertigter, versendbarer, Pottasche erspart, sondern auch vorzüglichere Producte erhalten werden würden. — Den meisten unserer Seifenfabrikanten, im Innern von Rufsland, möchte es wohl noch unbewufst seyn, dafs die von ihnen zu Bereitung derselben angewandte Pottasche, oder Aschenlauge, gänzlich verloren geht, so dafs in der fertigen Seife, wenn sie nämlich regelmäfsig bearbeitet ist, nichts davon nachbleibt: denn wenn zu der bereits gesottenen, weichen, Pottaschseife in den Kessel Kochsalz hinzugethan wird, so zersetzt sich dieses, indem seine Basis, das Natron, sich mit dem

Talg oder andern fetten Körper zur festen Seife vereinigt, die Salzsäure aber mit der, zur Bildung der weichen Seife gebrauchten, Pottasche in Verbindung tritt. Die entstandene salzsaure Pottasche bleibt in der, unten im Kessel befindlichen, Lauge aufgelöst, welche gewöhnlich als unnütz abgelassen wird.

Ehedem erhielt man die Roh-Soda zum Fabrikgebrauch — eine unbedeutende Quantität natürlichen Natrons ausgenommen — einzig und allein durchs Einäschern von allerlei in der Nähe des Meeres, oder am Seestrande selbst, wachsenden Pflanzen, als Salzkräuter (*Salsolae*), Glasschmelze (*Salicorniae*), Seetange (*Fuci*) u. d. m. Die so bereiteten, im Handel unter verschiedenen Benennungen, als: Barilla, Varech, Kelp u. s. w. vorkommenden Sodasorten sind aber meistentheils sehr arm an Natron. Man hat daher in neueren Zeiten gesucht, dieses Alkali aus den, dasselbe enthaltenden, Salzen zu gewinnen; sehr oft hat man auch versucht, es bei der Glasverfertigung durch dergleichen Salze zu ersetzen.

Schon im Jahre 1764 stellte der später (1770) zum Mitglied der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften gewählte Herr *Laxmann* in Siberien Versuche an, eine unreine Soda — welche er aus dem natürlichen Glaubersalze (*Chudshir*) der dortigen Salzgründe durch Glühen desselben mit Holzkohle (jedoch ohne Zuthat von kohlensaurem Kalk) anfertigte — zum Glasschmelzen, statt der Pottasche, anzuwenden. Nachdem er (1780) die Academie der Wissenschaften wieder verlassen und (1781) als Bergrath nach Sibirien zurückgekehrt war, führte er den Gebrauch des natürlichen Natrons aus dem See Tsagan Noor (weißer See) auf der *Schilkin*'schen Glashütte, in der *Nertschinskischen* Provinz, ein, und im Jahre 1784 richtete er, in Gesellschaft mit dem Kaufmanne *Baranoff*, ohnweit Irkutsk, am Flüsschen Taltza, eine Chudshirglasfabrik ein, welche bis zu seinem (*Laxmann's*) Tod (im Jan. 1796) im Gange war, und mehrere Provinzen mit dergleichem Glase versah. Eine Beschreibung der erwähnten Versuche und Arbeiten *Laxmann*'s wurde im Jahre 1795 in russischer Sprache besonders, und sodann auch in den Werken der Kaiserlichen freien ökonomischen Gesellschaft gedruckt; die deutsche Uebersetzung befindet sich im siebenten Bande von *Pallas's* Neuen nordischen Beiträgen, herausgegeben im Jahre 1796.

Das von *Laxmann* zuerst auf Fabriken in Anwendung gebrachte Verfahren, natürliches Glaubersalz und Natron zur Glasbereitung zu benutzen, ist zwar anderwärts, z. B. in Ungarn vom *Dr. Oesterreicher* schon seit 1796, befolgt worden, in Rufsland aber hat sein Beispiel leider keine Nachahmung gefunden, ausser dass *der gegenwärtige Besitzer der Laxmann*'schen, nach

dessen Tode in gänzlichen Verfall gerathenen Glashütte, der Irkutskische Kaufmann *Soldatoff* auf derselben wieder den Gebrauch des Chudshirs eingeführt hat.

Soda hat bei uns nie von der erforderlichen Güte zu billigen Preisen geschafft werden können und daher ist dieselbe auch nur wenig auf Fabriken angewendet worden. Die Astrachanische und Kislarische, aus in der Nähe des Kaspischen Meers wachsenden Pflanzen gebrannte Soda enthält äufserst wenig Natron. Diesen Umstand hatte schon früher die hiesige Kaiserliche freie öconomische Gesellschaft ihrer besonderen Aufmerksamkeit werthgehalten. Da sie glaubte, die Ursache davon sey die, dafs unsere Soda nicht aus den wahren Vegetabilien bereitet werde, so setzte sie, Ende 1792, einen Preis von fünf und zwanzig Ducaten auf die inländische Anfertigung einer, der Spanischen an Güte gleichkommenden, Soda aus ächten Sodapflanzen. Da aber zum bestimmten Termin (1. Octbr. 1793) dieses nicht erfolgte, so erneuerte sie dieselbe Aufgabe für das Jahr 1794, mit dem Zusatze, dafs man zeigen solle, wie am reinsten, leichtesten und wohlfeilsten Soda aus unsern Steppen- und See-Salzen, oder aus den Salzabgängen der Salinen und Salzbrüche dargestellt werden könnte. Es gingen zwar hierauf zwei Antworten ein, aber beide — so wie auch eine besondere Anleitung vom Academiker *Pallas* — bezogen sich hauptsächlich nur auf das Brennen der Soda aus Pflanzen, ohne eine vortheilhafte Methode zur Gewinnung derselben aus den natrösen Salzen unserer Salzseen und Salzsteppen aufzustellen. Auch bis jetzt ist in Rufsland die Chemie auf Sodabereitung im Grofsen nicht angewandt worden.

Einige Moskowische Fabrikanten chemischer Erzeugnisse haben zwar ganz neuerdings, nach dem Beispiele des geschickten practischen Chemikers Herrn *Besse*, angefangen, die Rückstände von der Salmiaksublimation sowohl als der Destillation der Salzsäure, auf Soda zu benutzen, und diese zur Verfertigung von Seife anzuwenden; indefs geschieht diefs keinesweges in grofsen Quantitäten und nur, um Abfälle von den erwähnten chemisch-technischen Operationen auf ihren Fabriken zu nutzen, nicht aber in der Absicht, ein neues Material für die Industrie im Allgemeinen und für den Handel zu liefern, wie solches in der letzten Zeit in Frankreich mit dem glücklichsten Erfolge geschehen ist.

Seitdem *Duhamel* (1736) entdeckt, oder vielmehr durch neue Versuche bestätigt hatte, dafs das Küchensalz ein besonderes Alkali, nämlich das mineralische (Natron), zu seiner Basis habe, sind ungemein viele Versuche angestellt worden, um eine vortheilhafte Methode zur Ausscheidung desselben aufzu-

ng als die beste die von *Leblanc*, welche darin besteht,
s Kochsalz durch Schwefelsäure zersetzt und das dabei
dene schwefelsaure Natron (Glaubersalz), zur Desoxy-
der Säure und Entfernung des Schwefels, mit Kohle und
durchgeglüht wird. Schon 1789 war zur Ausübung die-
hode eine Fabrik bei St. Denis eingerichtet; sie hatte
cht den erwünschten Fortgang, und hörte bald zu arbei-
, jedoch aus Ursachen, die sich keinesweges auf die an-
lte technische Methode bezogen. Als in der Folge, we-
Kriegssperre, die Soda abermals nicht frei aus Spanien
n werden konnte, kam man, dem weislichen Rathe des
Darcet zufolge, wieder auf die *Leblanc*'sche Methode,
ron aus Kochsalz zu gewinnen, zurück, wobei Herr
einige Verbesserungen vorschlug. Im Jahr 1808 ward
Denis'sche Fabrik von Neuem in Thätigkeit gesetzt und
it dem ausgezeichnetesten Erfolge. In kurzer Zeit bilde-
n noch funfzehn grofse ähnliche Fabriken, von denen
llein in der Nähe von Marseille, wo sehr viele Seifen-
en sind, befindlich waren. Die *St. Gobain*'sche Spiegel-
machte auch eine Einrichtung zur Anfertigung von ge-
r Kochsalzsoda zum Einsatz für ihr vortreffliches Spie-
Ueberhaupt wird jetzt alle rohe und gereinigte Soda,
Frankreich braucht, aus Kochsalz verfertigt und sehr
eliefert, so dafs man gar nicht mehr nöthig hat Pflanzen-
zuzuwenden, von welcher in früherer Zeit für viele Mil-
Franken jährlich, gröfsentheils aus Spanien, verschrie-

Soda aus Kochsalz, nach der in Frankreich angenommenen *Leblanc*'schen Methode, nichts entgegen, denn mit allem dem, was zur Fabrikation der hiezu nöthigen Schwefelsäure erforderlich ist, sind bereits in der Umgebung von Moskau viele Eingeborne hinlänglich vertraut, so dafs man jetzt überall im Lande, ohne Hindernifs, Fabriken zur Bereitung dieser Säure anlegen kann. Wahrscheinlich müfste auch die bei der Zerlegung des Kochsalzes durch Schwefelsäure sich entbindende Salz- (Chlorwasserstoff-) Säure auf eine vortheilhafte Weise aufgefangen und genutzt werden können, z. B. zur Anfertigung, unter der gehörigen Aufsicht, von *Darcet*'scher trockener Knochengallerte für die Flotte, für Kriegs- und andere Hospitäler, zur Gewinnung von Chlor und seinen, in vieler Hinsicht so unentbehrlichen, Verbindungen, z. B. Chlorkalk, oder vielleicht zur Bereitung von Salmiak durch unmittelbare Zusammenbringung dieser Säure mit Ammoniak, welches man durch Destillation thierischer Substanzen entwickeln würde *).

Von natürlichem Glaubersalze, d. h. schwefelsaurem Natron, besitzt das Russische Reich ebenfalls grofse Mengen, besonders am untern Theile der Wolga und anderwärts an sehr vielen Orten in Salzseen und auf Salzgründen oder Salzplätzen, wie solches die beiden *Gmelin*, *Georgi*, *Pallas* und andere Academiker auf ihren Reisen gefunden haben. Es versteht sich von selbst, dafs aus dem Glaubersalze die Soda weit leichter und wohlfeiler dargestellt werden kann, als aus Kochsalz, denn die, nach der *Leblanc*'schen Methode zur Umwandlung des letztern in Glaubersalz nöthige Schwefelsäure, ist hier nicht erforderlich. Das mit dem Glaubersalz so oft vermischte Bittersalz (schwefelsaurer Talk) könnte auf Magnesia genutzt werden.

Noch ist zu bemerken, dafs viele unserer Salzseen und Salzgründe, besonders in Sibirien, schon von Natur gebildetes kohlensaures Natron in Menge, neben Koch- und Glauber-Salz,

*) Mit der Gewinnung von Soda und Salzsäure aus Kochsalz, könnten an manchen Orten noch andere technisch-chemische Arbeiten verbunden werden. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient der, das Kochsalz sehr oft, z. B. im Eltonsee, in bedeutender Menge begleitende salzsaure Talk. Dieses Salz, dessen Säure sich durch Hitze ausscheiden läfst, könnte nach einer in Schottland aufgekommenen, recht einfachen Methode, auf Salmiak genutzt werden. Es müfsten alte wollene Lumpen, Lederabfälle und andere thierische Substanzen, welche zuvor mit salzsauren Talk haltender Soole getränkt und sodann getrocknet worden, in besonders hiezu einzurichtenden Oefen langsam verbrannt, oder vielmehr verkohlt werden, wobei sich aus den verkohlenden thierischen Stoffen Ammoniak bildet, aus dem salzsauren Talk Salzsäure ausscheidet, die Dünste beider aber sich zu Salmiak vereinigen, welcher sich im obern Theile des Ofens ansetzt, und blos gereinigt und von Neuem sublimirt zu werden bedarf.

, aufzumuntern wünscht, fordert sie hiemit auf:
n, *auf Localkenntnisse, genaue chemische Versuche tige Berechnungen gegründetes Verfahren anzugeben, nd aus Kochsalz, aus natürlichem Glaubersalz (schwe- n Natron), oder auch aus den in sehr vielen Salzseen Salzgründen befindlichen Mischungen der erwähnten, eilen noch anderer Salze, wie z. B. kohlensauren Na- oda, zum Fabrikgebrauch im Grofsen so zu bereiten, elbe, im rohen oder auch im gereinigten Zustande, mit il im Lande verwendet und vielleicht auch ein Ausfuhr- verden könnte.* Dabei wäre es wünschenswerth, die durch Versuche in ihrer Richtigkeit bestätigte, Theorie rlichen Entstehung des Natrons beim Koch- und Glau- ze in unsern Salzseen und auf den Salzgründen zu er- indem solche Einsicht wahrscheinlich zur Aufstellung nstlichen, vortheilhaften Ausscheidungsprozesses dieses ihren könnte.

ir die befriedigendste Lösung dieser Aufgabe setzt die ie einen Preis von hundert Holländischen Dukaten aus, der Preisbewerber schon bekannte Mittel zur Gewinnung a den Localitäts-Verhältnissen anpafst; eine Prämie von ndert Dukaten aber, falls er eine völlig neue, von ihm fundene, Methode zu diesem Zwecke vorschlägt, wel- bisherigen an Nützlichkeit übertrifft.

ie Abhandlungen können in Deutscher, Russischer, Fran- r, Englischer oder Lateinischer Sprache abgefafst seyn

sammlung derselben, am Ende des Jahres 1831, bekannt gemacht werden. Die gekrönte Schrift ist ein Eigenthum der Academie. Die anderen Concursschriften können vom Secretär der Academie durch zu ihrem Empfang von den Verfassern gehörig bevollmächtigte Personen zurück erhalten werden.

II. Bücherkunde.

1. *Die Lehre von den Giften, in medicinischer, gerichtlicher und policeylicher Hinsicht*, vom *Dr. K. F. H. Marx*, Prof. d. Heilkunde. *Göttingen* in der *Dieterich*'schen Buchhandlung. 1sten Bds. 1. Abth. (XXIV. u. 270 S.) 1827. 2. Abth. (XX. u. 580 S.) 1829. 8. — Dieser erste Band führt auch den besonderen Titel: *Geschichtliche Darstellung der Giftlehre* u. s. w. Erste und zweite Abtheilung.

Das Hauptverdienst dieses ausgezeichneten Werkes besteht in einer umfassenden, bisher in dieser Art und von diesem Gesichtspuncte noch nicht versuchten Behandlung des so ungemein wichtigen Gegenstandes, über welchen es sich verbreitet. Arzt und Rechtslehrer finden darin Anregungen sowohl als Belehrungen, wie sie in keinem ähnlichen Werke vorhanden sind. Auch der Naturforscher, und namentlich der Chemiker, geht nicht leer aus; die ganze geschichtliche Entwickelung enthält für diesen viele merkwürdige Aufschlüsse, und das in der zweiten Abtheilung dargestellte allgemeine chemische Verfahren bei Vergiftungen ist dem heutigen Stande der Wissenschaft angemessen. Die Inhalt-Anzeigen, Uebersichten und Register, welche jeder einzelnen Abtheilung beigefügt sind erleichtern das Verständnifs und den Gebrauch dieses trefflichen mit grofsem Aufwande von Gelehrsamkeit und ungemeiner Hingebung bearbeiteten Werkes.

2. *Der Mineralkermes, in seinen chemischen Verhältnissen betrachtet*, von *Chr. F. Biermann*. *Prag.* 1829. 8. (156 S.)

Eine sehr fleifsig gearbeitete Monographie dieses wichtigen auch für den blosen Chemiker interessanten pharmaceutischen Präparates, mit Berücksichtigung der früheren Arbeiten, bis auf die von *Henry* (vgl. *Geiger's* Magazin 1829. Febr. S. 44 ff.), und mit eigenen Versuchen ausgestattet, deren Resultate dem Wesentlichen nach übereinstimmen mit denen, welche fast gleichzeitig *Henry* erhalten hatte. Der Verf. fand in 100 Th. Kermes der österreichischen Pharmakopöe (dem *Cluzel*'schen): 67,66 Antimon; 17,78 Schwefel; 10,66 Wasser und 5,332 Natron. Aus seinen Untersuchungen zieht er nachstehende Folgerungen: Der Mineralkermes enthält keine Hydrothionsäure; der aus Brechweinstein erhaltene Mineralkermes ist reines Antimonsulphuridhydrat; der officinelle enthält Antimonoxyd in wech-

selnden Verhältnissen, nach der Verschiedenheit der Bereitungsvorschriften; auch enthält er chemisch gebundenes Wasser und Alkali; der officinelle Kermes ist also wahrscheinlich ein Gemeng aus Antimonoxyd-Alkali und einer Verbindung von Schwefelantimon, Antimonoxyd und Wasser, in besonderen noch nicht genau ausgemittelten Verhältnissen. (Man vergleiche hiermit übrigens die Anmerkung zu S. 446 des vorigen Bandes.)

III. Journalistik.

Silliman's American Journ. of Science and Arts. Vol. XVI. No. 1.

(Fortsetz. von S. 494 des vorigen Bandes.)

VI. Meteorologische Beobachtungen 1) zu Marietta im Ohiostaate von *S. P. Hildreth* 1828 und 2) zu *New Bedford* 1827 p. 28. — VII. *Bowen*, Kalender der Vegetation (zu *Germanflatts* bei *New port*, *Herkimer county* in *New York* in den J. 1826 u. 1827) 48. — VIII. *Bell*, Beschränkungen der Hypothese des Herrn *Jos. Du Commun* über Vulkane und Erdbeben 61. — IX. *Elizar Wright* über die verschiedenen gangbaren Ansichten über die Theorie der Fluxionen 53. — X. Variationen der Magnetnadel. 1) Tafel der Variationen der Magnetnadel zu *Boston*, *Falmouth* und *Penobsoot* (eine Periode von 128 Jahr [1672—1800] umfassend) vom verewigten Gen. *Schuyler* dem Herrn *Sim. de Wytt* mitgetheilt 60; ferner 2) Beobachtungen zu *Salem* in Massachusetts in den J. 1805, 1808, 1810 und 1811) angestellt vom *Dr. Nath. Bowditch* 64 und 3) Beobachtungen vom verew. Prof. *Fisher* am *Yale College* (May 1839 bis April 1820) 69. — XI. Meteorologischer Bericht für das J. 1828 von *Denis. Olmsted* 70. — XII. Gen. *H. A. S. Dearborn* über die Niveau-Veränderungen der grofsen Nordamerikanischen Seen 78. — XIII. *P. J. Rodriguez* über Cometenbeobachtungen 94. — XIV. *John Finch* über den Einflufs physikalisch geographischer Verhältnisse auf die Gränzen der Reiche 99. — XV. *Horatio Fenn* über Bereitung des Glases 112. — XVI. Untersuchung der Polargegenden 124. (Ueber die verschiedenen seit 1527 bis jetzt angestellten Nordpol-Expeditionen und namentlich über die neuesten Versuche den Nordpol zu umschiffen) — XVII. Bewegung, der natürliche Zustand der Materie, von *Flamand* 151. — XVIII. Thatsachen den Ohio-Staat und Mexiko betreffend. 1) *Dr. S. P. Hildreth* vermischte Notizen über Felsen und Mineralien im Ohiostaate 154. 2) Auszug aus einem Briefe eines in Mexiko wohnenden Amerikaners 159. (Geognostischer Charak-

ter der Gegend. Amalgamirproceſs. Klima von Mexiko. Obsidian. Geognostische Classification). — *Intelligenzblatt und Miscellen.* — 1) Cap. *Trumbull* über historische National-Gemälde 168. — 2) Neue Reisebeschreibung 168 (im mittelländischen Meere; noch Manuscript. Ein Brief d. d. Fregatte *Constitution*, Montags den 4ten Septbr. 1826, ist mitgetheilt, der die im Jahrb. 1829. III. 284 vorgelegte Beobachtung eines Seesturms mit Castor- und Pollux-Lichtern enthält.) — 3) Die Zahl 5, eine Lieblingszahl der Natur, vom Prof. *Eaton* 172. — 4) Alkohol oder spirituöse Flüssigkeiten von saftigen und mehligen Früchten und von Kräutern und Blättern, von *Demselben* 173. (Ob zwischen diesen Brandtweinarten eine Verschiedenheit Statt finde hinsichtlich ihrer erhitzenden (*inflammatory*) Wirkung? — als Gegenstand einer medicinischen Disputation vorgeschlagen.) — 5) *A. A. Hayes* über Benützung der Thonerde bei Malerfarben 173. (s. Jahrb. 1829. III. 205.) — 6) Ueber eine schöne scharlachrothe Malerfarbe von *Demselben* 174. (die *ebend.* S. 199 bereits vorgelegte interessante Notiz über das rothe Iodinquecksilber und dessen merkwürdige Farbenwandlung.) — 7) *Dr. B. L. Oliver* über die Anwendung des Iodins in der Gicht und der *angina pectoris* 176. — 8) *G. W. Carpenter* über die Bereitung des Chlorkalks und einiger der vorzüglichsten Anwendungen desselben 177. — 9) Sammlungen von Droguen, pharmaceutischen und chemischen Präparaten (die bei *Carpenter* zu erhalten sind) 179. — 10) Patent für eine Verbesserung beim Bau von Schiffen, Dampfhooten und anderen Fahrzeugen und Booten, die metallischen Beschläge und Bekleidungen derselben betreffend, von *John Revere* 180. (Statt Kupfer wird Eisen zu diesen Zweck angewandt, welches durch elektrochemische Combination vor der Oxydation geschützt wird.)

(Fortsetzung folgt.)

An die Leser der *Zeitschrift für Physik und Mathematik*, herausgegeben von *Baumgartner* und *v. Ettingshausen* in Wien.

Der in der genannten Zeitschrift, B. VI. H. 4. und B. VII. H. 1. befindliche, das System in der Mineralogie betreffende, unwürdig polemische Aufsatz des Herrn Prof. *Mohs* ist von mir in des Hrn. Geh. O. B. R. *Karsten's* Archiv für Mineralogie, Geognosie u. s. w. B. II. H. 1. S. 3—37. beantwortet worden.

Berlin, im April 1830.

Weiſs.

Meteorologie.

Ueber die tägliche Oscillation des Barometers,

von

*A. Bouvard**).

In seiner Abhandlung über die meteorologischen Beobachtungen, welche zu Paris angestellt waren, und aus welcher bereits im vorigen Hefte dieses Jahrbuches ein Abschnitt mitgetheilt wurde, hat der Verf. auch diesen Gegenstand näher erörtert. Er stützt sich zu diesem Behuf auf die Beobachtungen, welche sein Bruder *Joseph Maria Bouvard* auf dem Pariser Observatorium vom Jahre 1816 bis zum Jahre 1826 angestellt hatte und welche in jedem Hefte der *Annales de Chimie et de physique* mitgetheilt werden. Er giebt in mehreren Tafeln die einzelnen in jedem Monate gefundenen Gröfsen. Ich halte es für hinreichend in den beiden folgenden Tafeln die mittleren Resultate der einzelnen Jahre und Monate mitzutheilen.

*) Mitgetheilt vom Prof. *L. F. Kämtz.*

Tafel I.

Mittlere Höhe des Barometers zu verschiedenen Stunden des Tages in den einzelnen Jahren *).

Jahr	9 Uhr Morgens	Mittags	3 Uhr Abends	9 Uhr Abends	Untersch. zwischen 9 U. u. 3 U.	Unterschied zwischen 3 U. u. 9 U.
					mm	mm
1816	4,359	4,161	3,683	4,051	0,676	0,375
1817	6,676	6,400	5,914	6,510	0,762	0,597
1818	6,382	6,063	5,473	5,961	0,909	0,488
1819	5,343	5,103	4,584	4,993	0,762	0,412
1820	6,325	6,002	5,611	5,973	0,714	0,362
1821	6,276	6,065	5,598	6,068	0,678	0,470
1822	7,728	7,472	7,011	7,310	0,717	0,382
1823	5,197	4,969	4,493	4,773	0,704	0,280
1824	5,984	5,750	5,269	5,569	0,715	0,300
1825	7,966	7,679	7,122	7,224	0,844	0,102
1826	7,584	7,273	6,756	7,087	0,828	0,331
Mittel	6,347	6,085	5,591	5,956	0,756	0,373

Tafel II.

Mittlere Höhe des Barometers zu verschiedenen Stunden des Tages in den einzelnen Monaten des Jahres.

1826 bis 1827	9 Uhr Morgens	Mittags	3 Uhr Abends	9 Uhr Abends	Untersch. zwischen 9 U. u. 3 U.	Unterschied zwischen 3 U. u. 9 U.
					mm	mm
Januar	8,106	7,779	7,429	7,690	0,677	0,261
Februar	8,165	7,868	7,236	7,557	0,929	0,321
März	6,203	5,987	5,406	5,823	0,797	0,500
April	5,253	4,881	4,243	4,780	1,010	0,537
Mai	5,253	4,991	4,440	4,786	0,813	0,346
Juni	7,307	7,084	6,600	6,875	0,707	0,275
Juli	6,554	6,174	5,817	6,140	0,737	0,323
August	6,807	6,492	5,953	6,271	0,854	0,318
Sptbr.	6,773	6,421	5,972	6,432	0,801	0,460
October	4,772	4,547	4,021	4,522	0,751	0,501
Novbr.	5,822	5,700	5,277	5,660	0,545	0,383
Decbr.	5,152	5,009	4,703	4,950	0,449	0,247
Jahr	6,347	6,078	5,591	5,950	0,756	0,373

*) *Die in* den Tafeln gegebenen Gröfsen sind Millimeter zu *denen noch* 750 Millimeter zu addiren sind.

Diese beiden Tafeln zeigen, dafs weder der mitt-
e Barometerstand, noch der Umfang der regelmäfsi-
n täglichen Oscillationen, in allen Jahren und Jahres-
iten gleich sind. Ersteren anlangend, so ist derselbe
Januar am gröfsten, im April und October dagegen
n kleinsten; möglich indessen, dafs diese Differenz
urch eine noch längere Zeit von Jahren fortgesetzte
eihe von Beobachtungen verschwindet. Die tägliche
eriodicität ist eben so wenig zu allen Jahreszeiten
eich; aber eine nur oberflächliche Betrachtung der
igen Tafel zeigt genügend, dafs diese Gröfse in kei-
m Zusammenhange mit der absoluten Höhe des Ba-
meters steht, denn man sieht, dafs diese Periode
ewisser Mafsen denselben Werth behält, während
as Quecksilber von seiner gröfsten bis zu seiner ge-
ngsten Höhe sinkt. Indefs sowohl die Beobach-
ngen der einzelnen Jahre, als auch der elfjährige
urchschnitt zeigen, dafs das Barometer in den drei
onaten, November, December und Januar, von 9 Uhr
orgens bis 3 Uhr Abends weit weniger gesunken ist,
s in den drei folgenden Monaten, Februar, März und
pril. Nach 11 jährigem Durchschnitte beträgt die
ittlere Gröfse für die drei zuerst genannten Monate
,557^{mm}, für die drei folgenden 0,940^{mm}; die folgenden
chs Monate zeigen keine solche Differenz, denn man
ndet 0,752^{mm} für die Monate Mai, Junius und Julius,
nd 0,802^{mm} für die Monate August, September und
tober. Es giebt also eine jährliche unbekannte Ur-
he, welche diese Bewegung in den Monaten Fe-
ar, März und April schnell vergröfsert, in den fol-
den sechs Monaten dagegen etwa auf dem Mittel
ilt. Diese Thatsache ist vollkommen bestätigt und

nicht zufällig; es würde interessant seyn, die Ursache davon aufzufinden.

Vergeblich wird man in der Aenderung des Barometers von 3 Uhr Abends bis 9 Uhr Abends eine Erscheinung suchen, welche der eben genannten ähnlich wäre. Die zweite der obigen Tafeln zeigt, dafs der Werth dieser Gröfse sich während des Jahres kaum um $0{,}3^{mm}$ ändert, und dafs ihre Oscillationen durchaus keine Regelmäfsigkeit in ihrem Gange zeigen. Wenn indessen diese wenig bedeutenden Oscillationen einem regelmäfsigen Gesetze folgen sollten, so ist es möglich, dafs dieses Gesetz deſshalb versteckt bleibe, weil einerseits die Beobachtungen nicht immer genau um 9 Uhr Abends angestellt wurden, andererseits aber ist es auch möglich, dafs ein Unterschied daraus entstanden sey, dafs bei der Abendbeobachtung der Nonius vermittelst des Kerzenlichtes abgelesen wurde, während dieses bei allen übrigen vermittelst des Tageslichtes geschah.

Es bleibt uns noch übrig die Aenderung des Barometers vom *Maximum* am Abende bis zum *Minimum* am Morgen und von diesem bis zum *Maximum* am Morgen zu betrachten; die Zahl der Beobachtungen, welche zu dieser Bestimmung dienen können, ist jedoch sehr klein. Es ist von selbst einleuchtend, dafs es für einen einzigen Beobachter sehr beschwerlich ist, während des Tages und der Nacht zu beobachten, wofern die Untersuchung nicht ein Resultat verspricht, welches hinreichend interessant ist, um für die grofse Mühe dieser Arbeit zu entschädigen. Indessen verstattet die Art, wie die Beobachtungen auf der Pariser *Sternwarte* angestellt werden, diese Gröfse, wenn

ch nicht mit vollkommener Schärfe, doch wenigns annähernd zu bestimmen. Man zeichnet dort mlich den Stand des Barometers und Thermometers glich beim Aufgange der Sonne auf. Im Junius und der ersten Hälfte des Julius werden die Beobachtunn um 4 Uhr Morgens, also sehr nahe zu der Zeit gestellt, wo der Stand des Barometers am kleinsten . Indem in den Tagebüchern die Tage aufgesucht rden, in denen die Beobachtungen in der gedachı Jahreszeit zu dieser Stunde angestellt waren, so gab sich, dafs die Zahl derselben von 1815 bis 1826 5 war. Indem das Mittel dieser Beobachtungen d der an denselben Tagen zu den übrigen Stunden machten genommen wurde, so ergab sich folgende fel.

Tafel III.

tlere Höhe des Barometers um 4 Uhr und 9 Uhr Morgens, Uhr und 9 Uhr Abends zur Bestimmung der vier Perioden.

hr	4 Uhr Morgens	9 Uhr Morgens	3 Uhr Abends	9 Uhr Abends	Aenderung von 4 bis 9 Uhr Morg.	Aenderung v. 9 U. Morg. bis 3 U. Ab.	Aenderung von 3 bis 9 Uhr Abends.	Aenderung von 9 U. Ab. bis 4 Uhr M.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
16	4,111	4,586	3,980	4,196	0,475	0,606	0,216	— 0,085
	5,313	5,677	4,788	5,081	0,364	0,895	0,299	+ 0,232
	8,747	9,269	8,411	8,822	0,522	0,858	0,411	— 0,075
	7,232	7,519	6,733	7,105	0,287	0,786	0,370	+ 0,129
	7,186	7,574	7,156	7,569	0,388	0,418	0,413	— 0,383
	6,835	7,294	7,774	7,030	0,459	0,520	0,256	— 0,195
	7,405	7,842	7,008	7,242	0,437	0,834	0,234	+ 0,163
	5,273	5,661	4,955	5,268	0,388	0,706	0,313	+ 0,005
	5,071	5,576	4,988	5,094	0,505	0,588	0,106	— 0,023
	7,569	8,007	7,126	7,211	0,438	0,881	0,085	+ 0,358
	9,156	9,663	8,854	9,188	0,507	0,818	0,344	— 0,032
1	6,718	7,152	6,433	6,710	0,434	0,719	0,277	— 0,008

So klein die Anzahl dieser Beobachtungen auch

ist, so bemerkt man doch, dafs die Gröfse, um welche sich das Barometer von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Abends ändert, sehr nahe dieselbe ist, als diejenige, welche vorher aus dem Mittel 11 jähriger Beobachtungen gefunden wurde. Weniger ändert sich das Barometer von 3 Uhr Abends bis 9 Uhr Abends; die Aenderung von 4 Uhr Morgens bis 9 Uhr Morgens zeigt sich eben so deutlich, dagegen giebt die von 9 Uhr Abends bis 4 Uhr Morgens durchaus kein bestimmtes Resultat. Der Werth dieser Gröfse ist im allgemeinen klein, und ändert das Zeichen in verschiedenen Jahren; es könnte darnach fast scheinen, als ob es kein *Minimum* am Morgen gebe, indessen ist es weit natürlicher anzunehmen, dafs die Momente zu denen die Barometerstände aufgezeichnet wurden, nicht diejenigen sind, in denen die Extreme Statt finden.

In der Sitzung der Schweitzerischen Gesellschaft der Naturforscher auf dem St. Bernhard hielt Hr. *Bouvard* einen Vortrag über diesen Gegenstand, aus welchen sich ein Auszug in der *Bibliotheque universelle* Bd. XLI S. 273 befindet, welchen ich hier wörtlich übersetzt mittheile.

„Man darf sich nicht wundern", sagen die Herausgeber der *Biblioth. univ.*, „über die Sorgfalt, mit welcher man seit einigen Jahren die tägliche Oscillation des Barometers studirt; es verbindet sich mit diesem Studium nicht blos, wie bei jeder andern Untersuchung in der Physik, das Interesse, welches die Feststellung einer Thatsache und die Aufsuchung ihrer Ursache gewährt: es knüpfen sich noch an diese Untersuchung eine Menge nützlicher Anwendungen; die *genaue* und vollständige Kenntnifs einer periodischen

nderung im Drucke der Atmosphäre und der Ur-
he von dieser kann einiges Licht werfen auf die
einbar zufälligen Aenderungen, welche wir fast
ie Unterbrechung im Stande des Barometers wahr-
umen; sie kann eine gröfsere Sicherheit bei der
ssung der Höhen vermittelst des Barometers, bei der
einbar sehr unbedeutende Umstände einen wichti-
n Einfluſs auf das Resultat haben, herbeiführen."

„Mit einem sehr lebhaften Interesse hörte daher
schweitzerische Gesellschaft der Naturforscher in
er Sitzung auf dem St. Bernhard die Vorlesung einer
handlung des Herrn *Bouvard* über diesen Gegen-
nd, welche indessen selbst nur ein Auszug aus einer
ſsern Arbeit war, die der Verfasser der Pariser
ademie am 22. December 1828 mitgetheilt und deren
uptidee er schon in *Quetelet's Correspondance*
thematique (T. IV No. VI) angegeben hatte. Wir
ätzen uns glücklich, daſs wir gegenwärtig die
chtigsten Resultate dieser umfassenden Arbeit, wel-
n in ihrer Vollständigkeit ohne Zweifel an einem
lern Orte erscheinen wird, mittheilen können."

„Herr *Bouvard* hatte schon in einer Abhandlung
r die meteorologischen, auf der Pariser Sternwarte
estellten Beobachtungen die tägliche Bewegung des
ometers untersucht*). Er fügte dem Abschnitte ei-
e allgemeine Betrachtungen hinzu, in denen er
die Lücken aufmerksam machte, welche hier noch
ergänzen sind und auf eine Ursache dieses Phäno-

*) Die Resultate der Arbeit sind oben mitgetheilt; seine Hypothese entwickelt der Verf. im Folgenden ausführlicher, weſshalb ich die früheren Andeutungen nicht gegeben habe. K.

meine Hindernisse. Die neue Arbeit des Herrn Bouguer, welche als eine Ergänzung der frühern angesehen werden kann, zerfällt in zwei wesentlich verschiedene Theile. Im ersten sucht er ein Mittel auf, um für einen gegebenen Ort die Wendestunden und die Extreme vermittelst einiger im Laufe des Tages angestellter Beobachtungen zu bestimmen. Im zweiten sucht er vermittelst der im ersten gefundenen Gröfsen das Gesetz auf, von welchen diese Aenderungen abhängen, und schlägt sodann eine Formel vor, welche die Relation dieser Gröfse am Aequator und am Niveau des Meeres zu der an einem beliebigen anderen Orte angiebt."

„Die Beobachtungen", sagt Hr. *B.*, „geben ohne Zweifel das sicherste Mittel ab, um die Differenzen zwischen den Extremen und die Wendestunden zu bestimmen; aber die grofse Zahl von Beobachtungen, welche man alsdann zur Lösung dieses Problemes an jedem Tage während einer Reihe von Jahren nöthig haben würde, erfordern, dafs sich eine gröfsere Zahl von Beobachtern zur Ausführung dieser beschwerlichen Arbeit vereinigten, um sich blos mit dieser Untersuchung zu beschäftigen. Es ist ohne Zweifel dieser Umstand auch Ursache der geringen Regelmäfsigkeit und Genauigkeit, welche man fast allgemein in den Arbeiten der Gelehrten wahrnimmt, die sich mit der Meteorologie beschäftigen".

„Es ist ferner durch mehrere berühmte Beobachter erwiesen, dafs die Wendestunden des Barometers sich mit den Jahreszeiten ändern; es ist mithin einleuchtend, dafs Beobachtungen, welche stets zu denselben Stunden angestellt werden, keinesweges die

ndestunden und die Unterschiede der Extreme an-
en können, wofern die Beobachtungen nicht in
ser Zahl während des Tages angestellt werden."

Aus diesen Betrachtungen folgert Hr. *B.*, dafs in seltenen Fällen die directe Beobachtung genüge, die Wendestunden und Differenzen der Extreme ugeben; wenn aber im Laufe des Tages eine ge-se Anzahl von Messungen angestellt wurde, so hält s für möglich, die gesuchten Gröfsen mit hinrei-nder Schärfe zu bestimmen. Defshalb gebraucht er, es scheint mit grofsem Erfolg, eine Formel, die jenigen ähnlich ist, deren er sich in seiner ersten handlung bedient hatte, um die mittlere Tempera- eines beliebigen Momentes am Tage mit Hülfe we-er Beobachtungen zu bestimmen.

Wird die Zeit vom Mittage an gerechnet und ist die zu dieser Zeit beobachtete Höhe des Barometers; ferner h_i die gesuchte Höhe in einem beliebigen Mo-nte; sind a, b, c... constante Coëfficienten, m, n, .. constante Bögen, welche beide durch die Beob-tungen näher zu bestimmen sind; bezeichnet end-1 s den Stundenwinkel der Sonne vom Mittage bis dem Momente für welchen die Barometerhöhe ge-ht wird, so kann man folgende Formel anwenden*):

$$-h_0 = a \sin(s+m) + b \sin(2s+n) + c \sin(3s+p) + ..$$

Um diese Formel auf die Bestimmung der Wen-tunden und der Differenzen zwischen den Extre-n von einem gegebenen Orte anzuwenden, bestimmt n zunächst die constanten Gröfsen a, b, c... und

*) Späterhin hat Hr. *Bouvard* erfahren, dafs sich die Herren *Hällström* und *Carlini* schon ähnlicher Formeln bedient haben.

die constanten Winkel m, n, p..., indem man zuerst die Mittagshöhe h_0 nimmt und dann für die verschiedenen übrigen während des Tages angestellten Beobachtungen die zusammengehörigen Werthe von h_i und s anwendet; dadurch erhält man eben so viele Bedingungsgleichungen, als man Beobachtungen angestellt hat. Wendet man dann entweder das gewöhnliche Eliminationsverfahren oder die Methode der kleinsten Quadrate an, so kann man so viele Constanten bestimmen, als man für nöthig hält. Durch das gewöhnliche Verfahren der Differentialrechnung kann man dann die gröfsten und kleinsten Werthe von h_i und die entsprechenden Werthe von s aufsuchen.

Die Formel kann eine beliebige Anzahl von Gliedern enthalten; wofern indessen die Beobachtungen genau, das heifst frei von localen Fehlern sind, so sind die drei ersten Glieder hinreichend; die übrigen verschwinden entweder ganz oder sind doch so klein, dafs man sie übersehen kann; wenn dagegen diese Coëfficienten eine bedeutende Gröfse erhalten, so ist dieses nach der Meinung des Verfassers ein Beweis, dafs die Beobachtungen noch nicht von den Fehlern befreit sind, deren Ursache von der, welcher die regelmäfsigen Oscillationen bestimmt, unabhängig sind.

Diese Formel nun hat Hr. *Bouvard* auf alle Beobachtungen angewandt, welche er erhalten konnte, mochten diese gedruckt oder ihm nur handschriftlich mitgetheilt seyn.

„Alle diese Beobachtungen", fährt er fort, „eignen sich nicht gleich gut dazu, genügende Resultate zu geben; mehrere Reihen sind nicht hinreichend zahlreich, oder die Beobachtungsstunden nicht zweckmäfsig

vählt. Bisher ist das Barometer täglich drei- oder rmal zu bestimmten Stunden beobachtet; soll jedoch ı täglicher Gang bestimmt werden, so ist es erforlich täglich eine grofse Zahl von Messungen zu den nden anzustellen, welche die gröfsten Oscillationen en."

„Die Beobachtungen zu Toulouse sind bis jetzt gen ihrer grofsen Anzahl die wichtigsten, auch ge- ı dieselben die wahrscheinlichsten und genügendsten sultate. Die in Clermont-Ferrand, Maestricht, ais und Bern angestellten führen sehr nahe zu den- ben Gesetzen, obgleich der Stand des Instrumentes lich nur viermal aufgezeichnet wurde."

„Die Messungen zu Paris, Marseille, Strafsburg d la Chapelle zeigen ungeachtet ihrer Regelmäfsig- it und Trefflichkeit weder die Gröfse der Oscillatio- n noch die Wendestunden mit hinreichender Schärfe. ı bin überzeugt, dafs diese scheinbaren Unregelmä- gkeiten von Localursachen herrühren, welche unter wissen Umständen den täglichen Gang des Quecksil- rs im Barometer stören und dafs dieselben verschwin- n werden, wenn man eine gröfsere Zahl von Beob- htungen während des Tages, zu Stunden anstellt, elche regelmäfsiger vertheilt sind."

„Die Beobachtungen in America, Asien und auf r südlichen Halbkugel zeigen die vier täglichen Perio- n ganz bestimmt; aber die Momente, welche den Ex- emen entsprechen, lassen sich eben so wenig scharf ffinden als die Unterschiede zwischen den Extremen. ffenbar liegt die Ursache der Abweichungen darin, fs die Beobachtungen nicht hinreichend lange ange- ellt wurden, um den Einfluss zufälliger Störungen

zu entfernen; aber das Mittel dieser Resultate entfernt sich wenig von der Wahrheit."

Bei diesem Zustand unserer Kenntniss hat sich Hr. *B.* begnügt in der sechsten Spalte der Tafel, welche seine Abhandlung begleitet (und am Schlusse derselben nachzusehen), den Unterschied zwischen dem *Maximum* am Morgen und dem *Minimum* am Abende zu betrachten. Wir werden später auf die in den übrigen Columnen enthaltenen, nicht minder interessanten, Gröfsen zurück kommen.

Nachdem sich Hr. *B.* bemüht hat, aus den Beobachtungen welche wir gegenwärtig besitzen, alles dasjenige herzuleiten, was sie über die Gröfse der Oscillationen und die Momente der Extreme angeben, und dazu fünf und vierzig Stationen zwischen dem Aequator und 55° N. anwendet, vergleicht er die erhaltenen Resultate mit einander. Diese Untersuchung führt zu folgenden Resultaten;

1) An denjenigen Orten, an denen die Gröfse der vier Perioden mit hinreichender Schärfe bestimmt werden konnte, findet man für das Verhältnifs zwischen den Perioden am Tage und denen in der Nacht folgende Gröfsen:

Toulouse	1,70
Clermont-Ferrand	1,65
Maestricht	1,60
Alais	1,49
Bern	1,68
Mittel	1,62.

Dieses Verhältnifs beweist auf eine entschiedene Art die Existenz einer physischen Ursache, welche einen merkbaren Unterschied zwischen den Perioden am Tage und in der Nacht erzeugt.

2) Die Beobachtungen zu Toulouse, welche Herr
ur Zeit des Sommer- und Wintersolstitiums ein-
untersucht hat, gaben für die beiden Perioden am
e sehr verschiedene Resultate. Im Sommer sind
e Bewegungen des Quecksilbers weit gröfser als im
ter, während die in der Nacht unverändert gebliesind. Wenn also die Beobachtungen hinreichend
u sind, so darf man daraus folgern, dafs es eine
ische Ursache giebt, welche dahin strebt den Unhied zwischen den Extremen im Sommer zu verern und im Winter zu verkleinern.

3) Die Zeit, wo das *Maximum* am Morgen eintritt,
ie die übrigen Wendestunden ändern sich eben-
vermöge dieser unbekannten Ursache. In Toue tritt das *Maximum* im Sommer sehr nahe um
0′ Morgens, im Winter um 9ʰ 30′ Morgens, also
unde 20 Minuten später ein als im Sommer. An-
e Orte haben einen ähnlichen Unterschied gezeigt.

4) Die Höhe des Beobachtungsortes über dem Ni-
u des Meeres scheint einen beträchtlichen Einfluſs
die Gröfse der Oscillation zu haben. Zum Beweise
er Behauptung wendet Hr. *B.* die Beobachtungen
welche im Kloster auf dem St. Bernhard um 9 Uhr
gens und 3 Uhr Abends angestellt wurden. Aus
dort angestellten Beobachtungen ergeben sich zwi-
n dem Stande des Barometers um 9ʰ Morgens und
bends folgende Gröfsen, welche mit — bezeichnet
, wenn das Barometer am Morgen höher stand als
bende, widrigenfalls mit +.

	1821	1822	1823	1826	1827	1828
		m	m	m	m	m
Januar		—0,12	—0,09	—0,07	+0,51	+0,05
Februar		—0,05	—0,07	+0,05	+0,06	—0,01
März		—0,04	+0,05	—0,01	—0,02	+0,11
April		+0,06	+0,09	+0,07	+0,11	+0,06
Mai		—0,08	+0,11	+0,05	+0,08	—0,02
Juni				+0,03	+0,08	+0,07
Juli		—0,01		+0,35	+0,01	+0,19
August		+0,11		+0,11	—0,04	+0,06
Septbr.				—0,38	—0,05	—0,01
October	—0,03m			0,00	—0,08	+0,05
Novbr.	—0,09	—0,06		+0,13	—0,03	+0,12
Decbr.	—0,14	—0,15		—0,04	—0,02	—0,05

Das Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen ist also die sehr unbedeutende Gröfse +0,0203m oder 0,046mm; sie hat ein Zeichen, welches dem aller übrigen in der grofsen Tafel entgegengesetzt ist, d. h. während an allen übrigen Orten das Barometer von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Abends sinkt, so steigt es auf dem St. Bernhard.

Ferner geben die Beobachtungen, welche zu Clermont-Ferrand, Chambery und Genf, also sehr nahe in derselben Breite angestellt sind, für die Gröfse der Oscillation im Mittel 0,90mm, welche zwanzig Mal gröfser ist als die auf dem St. Bernhard gefundene; dieser Unterschied ist so bedeutend, dafs man ihn nicht blofsen Beobachtungsfehlern zuschreiben darf, wir müssen den Grund desselben vielmehr in der Höhe des Ortes suchen.

Die Messungen zwischen den Wendekreisen in *Santa-Fé de Bogota* (2660m), *Quito* (2907m) und in der Meierei von *Antisana* (4093m) zeigen nahe dieselben Anomalien, wenn auch auf eine weniger deutlich *hervortretende* Art; dieses scheint zu beweisen, dafs

Aenderung auf dem *St. Bernhard* von zwei Ursa-
n bedingt wird, während in der Nähe des Aequa-
nur eine einzige wirksam ist.

5) Die eben angestellte Vergleichung zwischen
Gröfse der Oscillation auf dem *St. Bernhard* und
höher liegenden Puncten der Anden würde schon
ügen, einen Einfluſs der Breite vermuthen zu lassen,
ge dieser nicht hinreichend aus einer flüchtigen An-
t der groſsen Tafel hervor. Die Beobachtungen,
che zwischen den Wendekreisen am Niveau des
res angestellt sind, geben für den Unterschied
schen dem Barometerstande um 9 Uhr Morgens und
hr Abends eine Gröfse, welche 3^{mm} übersteigt; je
ſser aber die Breite wird, desto mehr nimmt diese
ſse ab, bis sie in 75° nördlicher Breite verschwin-

Die Beobachtungen, welche der Capitän *Sabine*
en Monaten März, April, Mai, Junius, Julius und
ust 1819 anstellte, zeigen eine kaum merkbare Be-
ung.

Von den eben mitgetheilten fünf Sätzen zeigen
ersten, welche sich auf den Unterschied zwischen
Bewegung am Tage und in der Nacht, so wie auf
Abhängigkeit der Oscillationen und Wendestunden
den Jahreszeiten beziehen, auf eine entschiedene
se, daſs das Phänomenen zu gleicher Zeit von der
ndrehung und jährlichen Bewegung der Erde ab-
t. Die beiden letzten dagegen beweisen, daſs
bei dieser Untersuchung noch auf andere Elemente
ksicht nehmen und diese mit jenen ersten zusam-
stellen muſs, wenn man eine Formel erhalten will,
lem gesuchten Gesetz entspricht. Wir wollen dem
fasser *in dieser Untersuchung folgen.*

„Ich glaube bewiesen zu haben", bemerkt derselbe, „dafs der Unterschied zwischen den Extremen bedeutend abnimmt, wenn man bis zu beträchtlichen Höhen steigt; es kommt zunächst auf das Gesetz an, nach welchem diese Aenderung erfolgt. Anfänglich glaubte ich, dafs diese Verminderung eine Function der absoluten Barometerhöhe an den verschiedenen Stationen wäre. Unter dem Aequator und am Niveau des Meeres ist die mittlere Höhe des Barometers 762 *Millimeter*, in Antisana nur 470 *Millimeter*; das Verhältnifs dieser beiden Zahlen ist 1,62. Die Gröfse der Oscillation beträgt am Meere nahe $3{,}4^{mm}$, in Antisana $0{,}97^{mm}$, das Verhältnifs beider ist 3,5. Man müfste also das Verhältnifs 1,62 in die Potenz $\frac{3}{5}$ erheben, wenn es dem Verhältnisse dieser Perioden gleich seyn und den beobachteten Gröfsen genügen sollte."

„Wäre indessen dieses Verhältnifs auch richtig, so müfste es nicht blos den Beobachtungen zwischen den Wendekreisen, sondern auch denen in höheren Breiten genügen. Nun lassen sich die gefundenen Gröfsen an Puncten, welche einen grofsen Abstand vom Aequator haben, weder durch ein ähnliches Verhältnifs, noch überhaupt durch eine Function der Barometerstände ausdrücken: hieraus folgt also, dafs die täglichen Aenderungen dieses Instrumentes vom absoluten Gewichte der Atmosphäre unabhängig sind."

„Im zweiten Bande der *Mécanique céleste* schreibt *Laplace* die Aenderungen im Drucke der Atmosphäre der Wärme der Sonne zu; er gesteht jedoch, dafs die Analyse keine Lösung dieser Aufgabe zu geben vermag und betrachtet daher nur die Aenderungen, welche von der anziehenden Kraft der Sonne und des

abhängen; dabei findet er, wie ich dieses spä-
iesen habe, dafs die vereinten Wirkungen die-
en Himmelskörper ganz unmerklich sind. *Ra-*
laubt in seinem trefflichen Werke über die
logie ebenfalls die Sonne als die wichtigste Ur-
er regelmäfsigen Bewegungen des Barometers
zu müssen. Eben diese Ansicht haben ver-
ie andere Physiker gehabt, jedoch hat sich kei-
selben bemüht, die Gröfse dieses Einflusses ge-
a bestimmen, so dafs dieser Theil der Meteoro-
sher wenig Fortschritte gemacht hat. Könnte
meinen Untersuchungen glücklicher seyn und
hoffen, dafs ihr Resultat dazu beitragen wird,
senschaft einige Schritte weiter zu fördern?"
)er fruchtlose Versuch, welchen ich machte,
e Gesetze zu entdecken, hat mir bewiesen, dafs
enderungen von der absoluten Höhe des Baro-
völlig unabhängig sind, indem ich aber die Mei-
welche die eben gedachten berühmten Gelehr-
estellt haben, als naturgemäfs ansehe, habe ich
müht, durch ein empirisches Verfahren zu un-
n, ob die täglichen Aenderungen in einigem
ienhange mit der Temperatur stehen, und ich
ht wenig überrascht, als ich fand, dafs ich
ofser Genauigkeit sämmtliche Beobachtungen
n den Wendekreisen darstellen konnte, wenn
ahm, dafs die Gröfse der Oscillation zugleich
r Temperatur der Beobachtungsorte kleiner

Anfänglich hatte ich geglaubt, dafs die Os-
ien sehr nahe mit den mittleren Temperaturen
ional wären; eine sorgfältigere Untersuchung
ndessen, dafs ich nicht die mittleren, sondern

diejenigen Wärmegrade nehmen müfste, welche dem mittleren Momente in der Dauer der Periode entsprechen. Dieser Hypothese zufolge bestimmte ich die Temperaturen annährend, entweder durch unmittelbare Beobachtungen, oder, was weit häufiger war, durch eine wahrscheinliche Interpolation, indem ich von der mittleren Wärme ausging und auf die täglichen Aenderungen im Stande des Barometers Rücksicht nahm. Unter den Temperaturen, welche ich in der angezeigten Tafel mitgetheilt habe, giebt es eine grofse Anzahl, welche nur grobe Annäherungen an die Wahrheit sind; aus Mangel an besseren Bestimmungen mufste ich mich damit begnügen. Ich habe angenommen, dafs die mittlere Temperatur unter dem Aequator und am Niveau des Meeres 30° betrage, also etwas gröfser wäre, als die vom Herrn v. *Humboldt* gegebene Gröfse von 28°."

„Wenn man z. B. die in Antisana beobachtete Oscillation des Barometers auf das Niveau des Meeres reduciren will, so mufs man zuerst die Temperatur dieses Ortes kennen; nach den Beobachtungen des Herrn v. *Humboldt* beträgt dieselbe 8,°5; multiplicirt man also die auf dem Antisana gefundene Periode von 0,97^{mm} mit dem umgekehrten Verhältnisse der Temperaturen, so findet man für das Niveau des Meeres 3,42^{mm}, eine Gröfse welche sehr wenig von derjenigen abweicht, die gute Beobachtungen für das Niveau des Meeres am Aequator geben. Die Messungen zu Quito, Ibague und Santa-Fé de Bogota sind eben so genügend und führen sehr nahe zu demselben Resultate."

„Wenn aber dieses Gesetz auch hinreicht, die *Messungen* zwischen den Wendekreisen darzustellen,

gegeben; auf den Aequator reducirt würde
3,00^{mm} betragen, eine Gröfse welche viel zu
t, als dafs man sie für richtig halten dürfte.
leinere Gröfsen würden die in gröfserem Ab-
vom Aequator angestellten Beobachtungen ge-
d hieraus folgere ich, dafs diese Verminde-
ugleich von der Breite und der Temperatur
es abhängt."

Nachdem ich mich von dem Einflusse der Breite
täglichen Oscillationen des Barometers über-
atte, wurde es mir leicht, die hier erforder-
nction der Breite zu bestimmen. Nach meh-
Versuchen überzeugte ich mich, dafs dieselbe
ahe dem Quadrate des Cosinus gleich wäre.
ich also von diesen beiden Hypothesen aus-
blieb ich bei folgendem Ausdrucke stehen:

$$m' = \frac{t'}{t} \cdot \frac{m}{\cos^2 \vartheta}$$

lie Gröfse der Oscillation in der Breite ϑ, t die

rechnet, indem $t' = 30°$ und t gleich den in der fünften Spalte enthaltenen Gröfsen gesetzt wurde. Die einzelnen Resultate der achten Spalte geben eben so viel verschiedene Werthe für die Aenderung des Barometers unter dem Aequator und am Niveau des Meeres; das Mittel derselben wird sich also wenig von der Wahrheit entfernen."

„Wenn die obige Formel der Natur entspricht, so mufs man zugeben, dafs sie hier eine sehr merkwürdige Anomalie zeigt, welche ich erklären will, indem ich zeige, dafs sie den Gesetzen der Aenderungen des Barometers ganz entsprechend ist. Unter dem Aequator mufs der Unterschied zwischen den Extremen am Niveau des Meeres constant seyn; er nimmt dagegen ab, wenn man in die Höhe steigt oder sich gegen die Pole bewegt. Eben so mufs unter dem Aequator die Temperatur sehr nahe constant seyn, sie nimmt aber an den übrigen Stationen ab."

„Die in der Formel mit t bezeichnete Temperatur kann Null werden und selbst weit unter die Temperatur des thauenden Eises sinken. Wenn nun an irgend einer Station t negativ wird, so mufs die Gröfse m ihr Zeichen nothwendig zugleich mit t ändern, wenn man Resultate erhalten will, die mit denen übereinstimmen, welche die übrigen Beobachtungen geben."

„Um die Folgerungen zu zeigen, zu denen man vermöge dieser Formel gelangt, würde es genügen an die Messungen auf dem *St. Bernhard* zu erinnern. Die Beobachtungen, welche ich für gut halte, zeigen dafs das Barometer von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Abends um $0,^{mm}046$ steigt, die entsprechende Temperatur ist nahe $-0,7°$ C.; reducirt man die Gröfse $+0,046^{mm}$

en Aequator, so findet man —4,09^{mm}, eine Gröfse
ie dasselbe Zeichen und nahe denselben Werth
ls die übrigen in der Tafel gegebenen."

„Die Beobachtungen des Herrn Capitän *Sabine*
elville's Insel beweisen ebenfalls, dafs die Perio-
n höheren Breiten ihr Zeichen ändern; da ich
die Temperatur nicht kenne, so kann ich sie
n Allgemeinen al Beweis für die oben aufge-
Ansicht erwähnen."

Herr *Bouvard* untersucht hierauf, ob das von
ngenommene Princip, nach welchem sich die
gungen des Barometers umgekehrt verhalten wie
'emperaturen, auch richtig ist, wenn man die
iedenen Perioden während des Tages an dem-
Orte mit einander vergleicht. Zu diesem Be-
nimmt er die Beobachtungen des Barometers und
nometers zu Paris. Diese letzteren wurden wäh-
les Jahres 1828 täglich sechsmal angestellt, näm-
m Mittag, 3 Uhr, 9 Uhr Abends, um Mitter-
, 6 Uhr und 9 Uhr Morgens. Indem er sich nun
en angedeuteten Formel bedient, findet er für die
eratur der einzelnen Stunden folgende Gröfsen:

Stunde	Temperatur	Stunde	Temperatur
Mittag	14°,43	12	9°,70
1	14 ,82	13	9 ,18
2	14 ,89	14	8 ,72
3	14 ,62	15	8 ,42
4	14 ,07	16	8 ,41
5	13 ,33	17	8 ,68
6	12 ,57	18	9 ,26
7	11 ,89	19	10 ,06
8	11 ,35	20	11 ,00
9	10 ,98	21	11 ,98
10	10 ,56	22	12 ,93
11	10 ,17	23	13 ,77

sein täglich sehr oft zu bestimmten Stunden des Tages und hinreichend lange gemacht werden, um die localen und zufälligen Fehler zu entfernen. Alle diese Bedingungen sind namentlich für die in Europa anzustellenden Untersuchungen unerläfslich, da hier die zufälligen Störungen bei weitem gröfser sind."

„Die Beobachtungen am Aequator sind für die Untersuchung, mit welcher wir uns hier beschäftigen, von der gröfsten Wichtigkeit. Herr v. *Humboldt* hat während seiner Reise in America einen grofsen Theil derselben angestellt, aber ich glaube er hat nur einen Theil von ihnen bekannt gemacht; sollte dieses der Fall seyn, so würde dieser berühmte Gelehrte der Wissenschaft einen grofsen Dienst erweisen, wenn er die übrigen herausgäbe; es ist dieses ein kostbarer Schatz, den man nicht besser geniefsen kann, als wenn man ihn allen Gelehrten zur Benützung überläfst. Die Herren *Bouſsingault* und *Rivero* haben ebenfalls sehr viele Messungen gemacht; unglücklicher Weise kennen wir nur einen sehr kleinen Theil derselben. Eben so haben andere Gelehrte Messungen dieser Art in den Aequinoctialgegenden des neuen Continentes und in der Nähe der Wendekreise angestellt; aber bisher sind sie uns noch alle unbekannt. Ich hoffe indefs, dafs ich sie durch die Bemühungen eines jungen Columbiers, des Herrn *Johann Manuel Gagigal* erhalten werde, welcher nach Vollendung seiner Studien in Paris im October 1828 in sein Vaterland zurückkehrte; er hat mir versprochen, mir alle Beobachtungen zu schicken, welche in diesem Theile der neuen Welt angestellt sind, und da dieser Gelehrte eine Sammlung physikalischer Instrumente mitgenommen hat, so will

auf mein Ersuchen zahlreiche Beobachtungen des
rometers und Thermometers in Peru am Niveau des
eres anstellen, um hier auf eine genaue Art die
axima und *Minima* zu bestimmen; eben diese Ar-
it will er in Quito, Antisana und andern höher lie-
nden Puncten wiederholen."

„Ein geschickter *Ingénieur des Ponts et Chau-*
ées, Herr *Cousinery*, welcher von der Regierung nach
yenne geschickt ist, hat mir ebenfalls versprochen,
ie Reihe ähnlicher Messungen während seines Aufent-
ltes in dieser Colonie zu unternehmen."

„Die Barometer und Thermometer, welche zu
esen Beobachtungen benutzt werden sollen, sind von
errn *Bünten* construirt; man hat ihren Gang sorgfäl-
; mit denen auf der Pariser Sternwarte verglichen.
ist zu hoffen, dafs wir in einigen Jahren eine hin-
ichende Menge von Beobachtungen besitzen werden,
n die Zweifel zu heben, welche noch über die wah-
n Ursachen des Phänomenes vorhanden sind, mit
m wir uns beschäftigen und dafs wir also dahin ge-
ngen werden, einen Theil der Gesetze, welche auf
hllose Art die Atmosphäre der Erde modificiren,
mnen zu lernen."

„Am Schusse dieser Arbeit sehe ich mich noch
l der Erklärung genöthigt, dafs ich dieselbe, da sie
r auf wahrscheinliche Hypothesen gegründet ist, den
elehrten mit aller Vorsicht übergebe, welche sie mir
nflöfsen mufs; ich werde mich indessen glücklich schä-
en, sie unternommen zu haben, wenn sie die Auf-
erksamkeit der Geometer und Physiker auf diese ganz
ue Aufgabe richtet und wenn ihre Untersuchungen
l der mathematischen Lösung des Problemes führen."

(Hierher gehört die beiliegende Tafel.)

Zusatz.

Ueber die täglichen Oscillationen des Barometers zu Halle,

von

L. F. Kämtz.

Seit dem Anfange des Jahres 1827 habe ich in Halle eine Reihe von Beobachtungen angestellt, um die Gröfse der täglichen Oscillationen und die Wendestunden mit einer gröfsern Schärfe zu bestimmen, als dieses nach den früheren Beobachtungen von *Winkler* möglich war. Ich habe mich dazu eines Gefäfsbarometers aus der Werkstatt von *Pistor* bedient, dessen mit Loupen versehener Nonius $\frac{1}{50}$ einer Pariser Duodecimallinie angab. Eine jede der Beobachtungen wurde einzeln auf die Temperatur des thauenden Eises reducirt. Im Januar 1827 zeichnete ich den Stand des Barometers von 8 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends alle zwei Stunden, seit dem Anfange des Februars von 1827 jedoch stündlich auf. Während der Sommermonate in diesem und den folgenden Jahren fing ich die Beobachtungen um 6 Uhr Morgens, im Winter jedoch meistens erst um 7 Uhr Morgens an. Seit dem Novbr. 1829 stelle ich diese Messungen bereits seit 5 Uhr Morgens an. Es bedarf jedoch wohl kaum einer Erwähnung, dafs es kaum möglich ist, dafs ein einzelner *Beobachter*, welcher das Instrument in seiner Woh-

ıg hat, durchaus alle Beobachtungen anstellen kön-

Tage, an denen ich vielleicht abwesend, Stunden ich nicht in meiner Wohnung war, mufsten natür- ı Lücken in dem Journale erzeugen; selten jedoch nmt der Fall vor, dafs drei Stunden hinter einan- nicht beobachtet sey, namentlich aber sah ich dar-, dafs ich zur Zeit des *Maximums* oder *Minimums* nigstens eine Beobachtung anstellen konnte. Da ich se Aufzeichnungen noch längere Zeit fortzusetzen lenke, um besonders den Einfluſs der Jahreszeiten dieses Phänomen zu bestimmen, so werde ich das erpolationsverfahren, welches mir das zweckmä- ste und zugleich kürzeste zu seyn scheint, dann theilen, wenn ich den mitleren Barometerstand in ı einzelnen Monaten und Jahren geben werde. Hier ıüge nur im Allgemeinen die Bemerkung, dafs mir Laufe dieser Zeit kein einziges Mittel aus zehntägi- ı Beobachtungen vorgekommen ist, welches nicht se Wanderung des Quecksilbers auf eine mehr oder niger entschiedene Art gezeigt hätte. Es würde mir ı seyn, wenn ich diese Bewegungen des Barome- s mit denen des Thermometers vergleichen und da- ch die Hypothese von *Bouvard* prüfen könnte; ich ıe zwar in den beiden ersten Jahren den Stand eines en Thermometers regelmäfsig aufgezeichnet, da je- h das Instrument nicht ganz frei hing, so halte ich für zweckmäfsiger, Messungen dieser Art ganz zu terdrücken, als die schon ohnehin grofse Zahl un- lkommener Thermometer-Beobachtnngen noch mit ıen zu vermehren.

Wenn ich den Tag vom Mittage an rechne und ın die Stunden *bis 24 zähle, so* erhalte ich nach drei-

jährigem Durchschnitte die in folgender Tafel enthaltenen Gröfsen:

Stunde	Beobachtet	Berechnet	Unterschied	Stunde	Beobachtet	Berechnet	Unterschied
	'''	'''	'''		'''	'''	'''
0	334,012	334,010	−0,002	12	333,968	333,967	−0,001
1	3,938	3,946	+0,008	13	3,935	3,936	+0,001
2	3,880	3,883	+0,003	14	3,905	3,907	+0,002
3	3,839	3,835	−0,004	15	3,888	3,890	+0,002
4	3,811	3,810	−0,001	16	3,893	3,894	+0,001
5	3,816	3,813	−0,003	17	3,921	3,920	−0,001
6	3,842	3,842	0	18	3,967	3,963	−0,004
7	3,883	3,886	+0,006	19	4,017	4,014	−0,003
8	3,932	3,933	+0,001	20	4,053	4,059	+0,006
9	3,966	3,971	+0,005	21	4,081	4,087	+0,006
10	3,995	3,991	−0,004	22	4,093	4,089	−0,004
11	3,991	3,988	−0,003	23	4,068	4,061	−0,007

Um den Stand des Barometers während der Nacht zu erhalten, habe ich für jeden Monat Curven construirt, in denen die Stunden durch die Abcissen, die entsprechenden Höhen des Quecksilbers aber durch die Ordinaten bezeichnet wurden. Auf diese Art erhielt ich eine erste Annäherung an die Barometerstände, welche von 10 Uhr bis 18 oder 20 Uhr wirklich beobachtet seyn würden. Das Mittel derselben ist in der obigen Tafel enthalten. Um jedoch die Beschaffenheit dieser Oscillationen mit gröfserer Schärfe zu erkennen, als es durch die blosen Beobachtungen oder die Construction möglich seyn würde, suchte ich den Gang des Quecksilbers durch eine empirische Formel darzustellen. Nach mancherlei fruchtlosen Bemühungen wurde ich auf den Ausdruck aufmerksam, dessen sich *Hällström* bedient hatte, um den Gang der Temperatur während des Jahres zu berechnen, und einige Monate ehe die ausführliche Arbeit dieses Ge-

rten über die täglichen Oscillationen des Barometers
kannt wurde, hatte ich denselben Ausdruck auf die-
Problem angewendet. Es ist nämlich

$$B_t = B + u' \sin(t.15^\circ + v') + u'' \sin(t.30^\circ + v'')$$

die Stunde t vom Mittage an gerechnet, B_t den die-
Stunde entsprechenden Barometerstand bezeich-
, B, u', u'', v', v'' aber constante durch die Beob-
tungen näher zu bestimmende Gröfsen sind. Wenn
Intervalle zwischen den einzelnen Beobachtungen
ich sind, so empfiehlt sich dieser Ausdruck beson-
s dadurch, dafs die Constanten vermittelst der Me-
de der kleinsten Quadrate schneller berechnet wer-
n können, als wenn wir vielleicht fünf beliebige
bachtungen nehmen und vermittelst deren die zu
lenden Gröfsen aufsuchen, und aus diesem Grunde
eint er immer den Vorzug vor dem oben von *Bou-
d* gegebenen zu verdienen, der offenbar zu demsel-
n Resultate führen mufs. In unserem Falle, wo die
ferenzen zwischen je zwei auf einander folgenden
scissen gleich sind, ist B gleich dem arithmetischen
tel aus allen 24 Beobachtungen also 333,9456‴.
die übrigen Gröfsen erhalten wir

$$\begin{aligned} u' \sin v' &= +0{,}02151 \\ u' \cos v' &= -0{,}06069 \\ u'' \sin v'' &= +0{,}04321 \\ u'' \sin v'' &= -0{,}08335 \end{aligned}$$

hieraus ergiebt sich

$$u' = +0{,}06429,\ \log u' = 0{,}80879 - 2$$
$$u'' = +0{,}09395,\ \log u'' = 0{,}97288 - 2$$
$$v' = 160^\circ\ 29';\ v'' = 152^\circ\ 33'.$$

ist mithin

$$B_t = 333{,}9456''' + 0{,}06439 \sin(t.15^\circ + 160^\circ\ 29') + 0{,}09395 \sin(t.30^\circ + 152^\circ\ 33')$$

dem wahrscheinlichen Fehler

$$\varepsilon''(B_t) = 0{,}00256'''.$$

Die obige Tafel enthält die vermittelst dieser For-
berechneten *Gröfsen, welche* sich so wenig von

der Wahrheit entfernen, dafs wir annehmen dürfen, dafs der Ausdruck den beobachteten Werthen genüge.

Um nun die *Maxima* und *Minima*, so wie die Zeiten aufzufinden, wo dieselben eintreten, dürfen wir nur den obigen Ausdruck differentiiren, dann geben die Wurzeln der Gleichung

$0 = 0{,}06439 \cos(t.15° + 160° 29') + 0{,}1879 \cos(t.30° + 152° 33')$

die Abscissen an, für welche die Werthe der Ordinaten am gröfsten oder kleinsten werden. Die auf diese Art gefundenen Werthe von t in die allgemeine Formel gesetzt, geben dann die Extreme selbst. Dadurch finde ich

Minimum $t = 4^h,37 = 4^h\ 22'$; $B_t = 333{,}8079'''$
Maximum $t = 10,\ 39 = 10.\ 24$; $B_t = 333{,}9922$
Minimum $t = 15,\ 42 = 15.\ 25$; $B_t = 333{,}8887$
Maximum $t = 21,\ 55 = 21.\ 33$; $B_t = 334{,}0914$

Die Beobachtungen, welche nur während des Jahres 1827 angestellt waren, gaben mir für die Wendestunden und Extreme folgende Gröfsen:

Minimum $t = 4^h,64 = 4^h\ 37'$; $B_t = 333{,}439'''$
Maximum $t = 10,\ 32 = 10.\ 19$; $B_t = 333{,}603$
Minimum $t = 15,\ 51 = 15.\ 31$; $B_t = 333{,}494$
Maximum $t = 21,\ 79 = 21.\ 48$; $B_t = 333{,}720$

Die monatlichen Mittel haben mir ebenfalls die Abhängigkeit dieser Bewegung von den Jahreszeiten bewiesen, jedoch sind dreijährige Beobachtungen noch nicht genügend, um die Wendestunden hinreichend scharf zu bestimmen. Kommt es aber blofs darauf an, die Gröfse der Oscillationen im jährlichen Durchschnitte kennen zu lernen, so möchte es wohl am zweckmäfsigsten seyn, den Stand des Barometers um 4 Uhr Morgens und Abends, und um 10 Morgens und Abends aufzuzeichnen. Nach dem Vorgange der Beobachter auf der Pariser Sternwarte werden gegenwärtig die Messungen meistens um 9 Uhr Morgens und 3 Uhr und 9 Uhr Abends vorgenommen. Abgesehen davon, dafs die von mir vorgeschlagenen Stunden sich sehr gut dazu eignen, die mittlere Temperatur eines Ortes zu er-

n, wie ich dieses bereits früher gezeigt habe, so
inen die mir bekannten Messungen die Wahl dieser
den zu rechtfertigen. Ohne hier das Detail meiner
rsuchungen mitzutheilen, begnüge ich mich damit
on mir erhaltenen Wendestunden anzuführen.

Ort	Beobachter	Breite	Wendestunden			
			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Grofser Ocean	Horner u. Langsdorff	0° 0′	3h 55′	10h 1′	15h 39′	21h 53′
Popayan	Caldas	2. 26. N	3. 59	10. 8	15. 51	21. 43
Ibague	v. Humboldt	4. 28. N	3. 49	9. 58	15. 41	21. 33
Santa Fé de Bogota	Boussingault	4. 36. N	4. 0	10. 3	15. 44	21. 31
Payta	Freycinet	5. 6. S	3. 49	11. 3	15. 40	20. 36
Sierra Leone	Sabine	8. 30. N	4. 7	10. 23	16. 4	21. 49
Cumana	v. Humboldt	10. 28. N	4. 16	10. 35	15. 51	21. 41
Carracas	v. Humboldt	10. 31. N	4. 4	10. 22	15. 46	21. 35
la Guayra	Boussingault	10. 36. N	4. 0	10. 14	15. 25	21. 15
Callao	v. Humboldt	12. 3. S	3. 42	9. 46	15. 13	21. 24
Lima	v. Humboldt	12. 3. S	3. 22	9. 48	15. 20	20. 56
Chittledroog	Kater	14. 11. N	4. 0	10. 17	16. 28	22. 8
Grofser Ocean	Horner u. Langsdorff	16. 0. S	4. 9	10. 19	15. 58	21. 42
Otaheiti	Simonoff	17. 29. S	3. 48	9. 26	14. 58	21. 21
Grofser Ocean	Horner	18. 0. N	3. 58	10. 18	15. 38	21. 22
Mexico	v. Humboldt	19. 26. N	3. 37	11. 9	15. 24	20. 10
Calcutta	Balfour	22. 35. N	4. 40	10. 27	15. 25	21. 50
Rio Janeiro	Dorta	22. 54. S	3. 55	9. 53	15. 45	21. 46
Cairo	Coutelle	30. 2. N	4. 0	10. 45	15. 55	21. 11
Padua	Chiminello	45. 24. N	4. 39	10. 59	16. 10	21. 57
München	v. Yelin	48. 8. N	4. 3	10. 2	16. 4	22. 8
Halle	„ „	51. 29. N	4. 22	10. 24	15. 25	21. 33

So grofs auch die Abweichungen hier sind, so dürfen wir wohl annehmen, dafs die Differenzen namentlich an den Orten zwischen den Wendekreisen davon herrühren, dafs die oft nur wenige Tage umfassenden Messungen nicht hinreichend lange angestellt sind, um alle Störungen zu entfernen, durchaus aber scheinen sie keine Abhängigkeit von der Breite zu beweisen, da in Abo die beiden Extreme am Abende, in Halle die beiden am Morgen fast zu derselben Zeit eintreten, als unter dem Aequator nach den längere Zeit fortgesetzten Beobachtungen *Horner's*. Das Mittel aller einzelnen Stunden wird sich daher wenig von der Wahrheit entfernen. Schliefse ich die Gröfsen für Abo, Payta und Mexico als sich zu weit von der Wahrheit entfernend aus, so erhalte ich folgende Gröfsen:

Minimum am Abend	4^h	3′
Maximum am Abend	10.	2
Minimum in der Nacht	15.	44
Maximum am Morgen	21.	37

Die Zeit für das *Maximum* am Morgen entfernt sich also mehr als eine Stunde von 20^h 28′, dem Momente welchen *Flaugergues* im vorigen Hefte dieses Jahrbuchs angab. Der einzige in der obigen Tafel enthaltene Ort, an welchem dieser Moment früher eintritt, als ihn *Fl.* angiebt, ist Mexico; aber die Messungen des Herren *v. Humboldt* umfassen hier nur drei Tage, indem sie am 26. Julius 1803 um 8^h angefangen und um 28. Julius um 12^h geschlossen wurden, und dabei fand noch einige Störung im regelmäfsigem Gange des Instrumentes Statt, denn während sonst das Barometer um 12 Uhr meistens höher steht, als um 8 Uhr, war der erste um 8 Uhr aufgezeichnete und auf 0° R.

twas ähnliches gilt von den Messungen in Lima
yta.

Will ein Beobachter täglich den Stand des Instru-
nur einmal aufzeichnen, um die mittlere Baro-
öhe seines Wohnortes zu finden, so geben die
gen an sämmtlichen, in der vorigen Tafel mit-
en, Orten im Mittel folgende Momente, in de-
r Barometerstand gleich dem Mittel ist:

0h 43′
7. 32
13. 7
18. 11

ehme ich die Summe der beiden Gröfsen, um
das Barometer vom Abend bis zum *Minimum*
Nacht sinkt und hierauf bis zum *Maximum* am
steigt, als Einheit an, so ist die Summe der
ionen am Tage nach dreijährigen Beobachtun-
3; eine Gröfse welche sich von der von *Bou-*
gebenen 1,62 wenig unterscheidet. Zur schar-
stimmung dieses Verhältnisses würden freilich

Stunde zu Stunde acht Monate hindurch und die folgenden vier Monate 20 Mal am Tage anstellte, diese sind aber bisher noch nicht bekannt gemacht.

Die Gröfse dieser Oscillationen ist bekanntlich am Aequator am gröfsten und wird desto kleiner, je näher wir an die Pole kommen. Folgende Tafel enthält die von mir an den oben genannten Orten gefundenen Unterschiede zwischen den auf einander folgenden Extremen:

Ort	Breite	Aenderung von			
		4—10 U.	10—16 U.	16—22 U.	22—4 U.
		'''	'''	'''	'''
Grofser Ocean	0° 0′	0,798	0,613	0,714	0,899
Popayan	2. 16. N	0,914	0,721	0,786	0,979
Ibague	4. 28. N	0,889	0,699	0,813	1,003
Santa Fé de Bogota	4. 36. N	0,893	0,649	0,885	1,129
Payta	5. 6. S	1,396	0,282	0,447	1,561
Sierra-Leone	8. 30. N	0,780	0,569	0,595	0,806
Cumana	10. 28. N	0,923	0,582	0,655	1,026
Carracas	10. 31. N	0,980	0,651	0,921	1,250
la Guayra	10. 36. N	0,909	0,524	0,769	1,154
Callao	12. 3. S	0,837	0,669	0,791	0,959
Lima	12. 3. S	1,463	0,859	0,941	1,545
Chittledroog	14. 11. N	0,846	0,789	0,619	0,676
Grofser Ocean	16. 0. S	0,742	0,556	0,633	0,819
Otaheiti	17. 29. S	0,621	0,561	0,836	0,896
Grofser Ocean	18. 0. N	0,740	0,438	0,542	0,744
Mexico	19. 26. N	1,108	0,256	0,300	1,152
Rio Janeiro	22. 54. S	0,743	0,708	0,764	0,799
Cairo	30. 2. N	0,915	0,355	0,451	1,011
Padua	45. 24. N	0,245	0,128	0,182	0,299
München	48. 8. N	0,213	0,225	0,214	0,202
Halle	51. 29. N	0,184	0,103	0,203	0,284
Abo	60. 27. N	0,100	0,191	0,126	0,035

Wollen wir den Umfang dieser Oscillationen in verschiedenen Breiten genauer mit einander vergleichen, so kommt es zunächst darauf an, die Gröfsen anzugeben, welche der Vergleichung zum Grunde ge-

gt werden sollen. Gewöhnlich nimmt man dazu den Veg des Quecksilbers von 22^h bis 4^h, und dieses hat ach *Bouvard* gethan; *Hällström* dagegen nimmt den nterschied zwischen dem gröfsten *Maximum* und leinsten *Minimum*. Da die Zahl der vorhandenen eobachtungen nur sehr gering ist, so werden zufälge Anomalien hier einen sehr bedeutenden Einfluſs halten. Es wird gewiſs bald eine Zeit kommen, wo an im Stande seyn wird, jede dieser vier Perioden nzeln zu vergleichen; bis jetzt scheint es mir am weckmäſsigsten, das Mittel der beiden *Minima* von m Mittel der beiden *Maxima* zu subtrahiren, also, it andern Worten das arithmetische Mittel der obigen, er Gröſsen zu nehmen und dieses an verschiedenen rten zu vergleichen.

Um hier die noch übrig bleibenden Anomalien t entfernen habe ich einen empirischen Ausdruck ufgesucht, vermittelst dessen sich für jede Breite dier mittlere Unterschied zwischen dem Mittel der beim *Maxima* und *Minima* bestimmen lieſse. Ich habe ich dazu des ebenfalls von *Hällström* angewendeten usdruckes

$$D_\varphi = A + B \cos \varphi + C \cdot \cos^2 \varphi$$

dient, welchen verschiedene Physiker gewählt haen, um die mittlere Temperatur jeder Breite aufzuden. Dieser Ausdruck jedoch, in welchem D_φ die röſse der Oscillation in der Breite φ bezeichnet, A, , C aber constante, durch die Beobachtungen näher bestimmende Conficienten sind, setzt voraus, daſs e Bewegung des Quecksilbers unter dem Aequator n gröſsten sey, was *mir keinesweges* nöthig zu seyn

scheint. Ich habe zu dem Behufe zu φ im ersten
noch den constanten Hülfswinkel v hinzugefü

$$D_\varphi = A + B\cos(\varphi + v) + C\cdot\cos^2\varphi$$

gesetzt. Werden dann die in der obigen Tafel
tenen Gröfsen genommen, jedoch die Resultate
und Sierra Leone, die sich zu weit von dem al
nen Mittel entfernen, ausgeschlossen, so wird

$$D_\varphi = -0{,}3530''' + 0{,}9451''' \cos(\varphi + 4°55') + 0{,}2601'''$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler

$$\varepsilon''' (D_\varphi) = 0{,}0545'''.$$

Folgende Tafel enthält die Vergleichung der b
teten Werthe mit den berechneten.

Ort	Breite	Mittl. Aenderung Beobachtet	Berechnet	
		'''	'''	
Rio Janeiro	22° 54′ S	0,754	0,760	-
Otaheiti	17. 29	0,729	0,799	-
Grofser Ocean	16. 0	0,688	0,808	-
Callao	12. 3	0,814	0,826	-
Payta	5. 6. S	0,921	0,843	-
Grofser Ocean	0. 0	0,756	0,842	-
Popayan	2. 26. N	0,850	0,837	-
Ibague	4. 28	0,851	0,831	-
Santa Fé de Bogota	4. 36	0,889	0,830	-
Cumana	10. 28	0,789	0,802	-
Carracas	10. 31	0,960	0,802	-
la Guayra	10. 36	0,839	0,801	-
Chittledroog	14. 11	0,733	0,778	-
Grofser Ocean	18. 0	0,641	0,746	-
Mexico	19. 26	0,704	0,733	-
Calcutta	22. 35	0,815	0,700	-
Cairo	30. 2	0,683	0,610	-
Padua	45. 24	0,214	0,372	-
München	48. 8	0,213	0,325	-
Halle	51. 29	0,194	0,265	-
Abo	60. 27	0,113	0,098	-

Diese berechneten Werthe können indess
als Annäherungen an die Wahrheit angesehen w

r zur Bestimmung der Constanten Orte genom-
haben, welche in sehr verschiedenen Klimaten
; es scheint mir aber wahrscheinlich, dafs auch
Gröfse in derselben Breite in Continental- und
maten ungleich seyn wird. Die gröfste Abwei-
zeigt hier *Padua;* da aber die Messungen zu ei-
eit unternommen wurden, wo die Instrumente
unvollkommen waren, so ist es eine Frage, ob
vielleicht in der unvollständigen Ablesung der
eine Ursache der geringen Bewegung liege; was
weichung in München betrifft, so hat diese ihren
l wohl zum Theil in der Höhe des Ortes, an-
eits aber ist dabei wohl zu beachten, dafs die
ngen vom August bis zum März, also vorzugs-
in den Wintermonaten, angestellt wurden, wo
arometer sich weniger regelmäfsig bewegt, als
mmer. Geringer, obgleich noch immer ziemlich
tend ist der Fehler in Halle; die nassen Sommer
28 und 1829 in denen sich öfter Unregelmäfsig-
zeigten, mögen wohl Ursache dieser geringern
tion seyn.

Wenn wir den eben gefundenen Ausdruck für
röfse der Oscillation als einigermafsen richtig
men, so ist dieselbe in verschiedenen Breiten
dermafsen beschaffen:

Breite	Nördlich	Südlich
0°	0,842‴	0,842‴
10	0,806	0,833
20	0,727	0,782
30	0,610	0,691
40	0,610	0,566
50	0,463	0,415
60	0,107	0,312
70	— 0,082	0,070
80	— 0,267	— 0,108
90	— 0,277	— 0,277

Nach dieser Tafel also würde die Bewegung des Barometers von 10 Uhr Morgens und Abends bis 4 Uhr Abends und Morgens in höheren Breiten die entgegengesetzte von der in der Nähe des Aequators seyn; das Quecksilber würde dort steigen, während es hier sinkt, wie dieses *Daniell* bereits angenommen hatte und wie dieses auch nach der Hypothese *Bouvard's* aus den Temperaturverhältnissen folgt. Zu einem ähnlichen Resultate war auch schon *Hällström* gelangt, indem nach ihm der Unterschied zwischen dem höchsten und niedrigsten Stande am Pole ein Zeichen hatte, welches dem am Aequator entgegengesetzt war; da jedoch die von ihm für den Pol gefundene Gröfse nur $0{,}015^{mm}$ war, während der wahrscheinliche Fehler seiner Formel $0{,}167^{mm}$ betrug, so wagte er es nicht, sich hierüber entscheidend auszusprechen. Obgleich nun die von mir für den Pol gefundene Gröfse $0{,}277'''$ mehrfach gröfser ist als der wahrscheinliche Fehler, so beweisen die für Padua, München und Halle gegebenen Abweichungen, dafs wir noch erst neue Messungen, namentlich in mittleren und höheren Breiten abwarten müssen, ehe sich hierüber ein bestimmtes Gesetz aufstellen läfst.

Dämpfe.

ıicht der Untersuchungen, welche auf Befehl der r Akademie der Wissenschaften zur Bestimmung ısticität des Wasserdampfes bei hohen Temperaturen angestellt wurden).*

Als das Ministerium den Befehl gegeben hatte, ımpfmaschinen genauer zu prüfen, zog es die ımie der Wissenschaften über die Mittel zu Rathe, ı zur Verhütung der Explosionen am geeignetesten ären, ohne jedoch den Fortschritten der Gewerbe len Handelsverbindungen das geringste Hinderden Weg zu legen.

Dieser wichtige Gegenstand wurde von einer l-Commission untersucht, deren Bericht von kademie gebilligt und dann dem Minister des vorgelegt wurde.

Einige Monate nachher**) erschien ein königlibefehl, welcher den von der Akademie vorgenen Mitteln Gesetzeskraft gab; es betrafen lie vorläufige Bestimmung des Widerstandes der kessel, wenn die Spannung des Dampfes den von zwei Atmosphären übersteigt; die An-

s *Annales de Chimie et de Physique* T. XLIII. S. 74 ff. ers. von *L. F. Kämtz.*

m 9. October 1813. *Bulletin des Lois* No. 637.

wendung eines gut geschliffenen Sicherheitsventiles, welches von einem genau bestimmten Gewichte, das keiner Vermehrung fähig war, gedrückt wurde, und endlich die Construction einer die Maschine umgebenden Mauer, welche die Gefahr bei einer dennoch Statt findenden Explosion minderte. Aufserdem wird darin noch die Anwendung von Metallscheiben vorgeschlagen, welche bei Temperaturen schmelzen, die 10 bis 20° höher liegen als diejenigen, welche der Spannkraft des Dampfes, mit welchem die Maschine gewöhnlich arbeitet, entsprechen.

Die Ingenieure, welche mit der Ausführung dieses Befehles beauftragt waren, fühlten, bei dem Mangel hinreichender Beobachtungen über die Elasticität des Dampfes bei höheren Temperaturen, sehr bald die Schwierigkeit der zuletzt genannten Forderung zu genügen. Denn man besafs damals keine einzige hinreichend genaue Tafel, welche erlaubte die Temperatur der Dämpfe zu bestimmen, wenn ihre Spannung die von einer Atmosphäre übersteigt; und da der königliche Befehl sehr zweckmäfsig keine Gränze für die Elasticität des Dampfes angab, über welche man bei der Construction der Maschinen nicht hinausgehen dürfte, so würde man in sehr vielen Fällen auf Bedingungen gekommen seyn, denen sich mit Hülfe der bisher angestellten Untersuchungen nicht genügen liefs.

Die Regierung forderte daher die Akademie auf Neue auf, um die von den Ingenieuren verlangten Thatsachen zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten zu erhalten; aber unter einer Expansivkraft von acht Atmosphären besafs man damals nur sehr abweichende

ungen, und für stärkere Drucke gaben weder di- Versuche noch theoretische Betrachtungen ein gendes Resultat*).

Bei diesem Zustande der Dinge wurde ein vor- er Bericht abgestattet, in welchem man der Re- ng eine Tafel vorlegte**), die sich bis zu acht sphären erstreckte und durch Interpolation aus Versuchen hergeleitet war, die, theils wegen Geschicklichkeit der Beobachter, theils wegen der wendeten Beobachtungsmethoden ein hinreichen- Zutrauen verdienten. Um jedoch über diese Grö- inauszugehen und sogar das Ungewisse der Zah- innerhalb dieser Gränzen zu entfernen, waren se, mühsame und kostspielige Untersuchungen er- derlich. Die Regierung forderte die Akademie zu ser Arbeit auf und diese übertrug die Sache einer mission, welche während der langen Zeit ihrer er einige Aenderungen erlitten hat; sie bestand etzt aus den Herren *Prony*, *Arago*, *Ampère*, *Gi- d* und mir, dem namentlich die Construction und Stellung der Apparate übertragen war. Folgendes l die Resultate unserer Untersuchung, welche wir Prüfung und Genehmigung der Akademie vorle- wollen.

Um den Forderungen der Regierung zu genügen, ien es uns erforderlich, dafs sich die Messungen zu Elasticitäten erstreckten, welche gröfser wären 20 Atmosphärendrucke. Kein Physiker war bisher iter als bis zu 8 Atmosphären gegangen, wovon die

*) Als dieses geschrieben wurde, kannten wir noch nicht die weiter unten erwähnte Abhandlung von *Arzberger*.

**) *Ann. de Chimie et de Physique* XXVII. 95.

Ursache vorzüglich in der Schwierigkeit dieser Versuche und der sie begleitenden Gefahr liegt.

Begnügte man sich, wie es einige Beobachter und unter diesen namentlich *Robison* gethan haben, mit der Bestimmung des Gewichtes, mit welchem ein Ventil beschwert werden mufs, wenn es dem Drucke des Dampfes Widerstand entgegen setzen soll, so verschwinden fast alle Schwierigkeiten und der Apparat wird im hohen Grade einfach; indessen sind bei diesem Verfahren sehr viele Fehler möglich. Die Commission, welche ihrer Arbeit alle Vollkommenheit geben wollte, die der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft erfordert, und zugleich in Erwägung zog, dafs sich vielleicht sobald keine Gelegenheit wieder finden würde, diese Versuche bis zu einer so weiten Gränze auszudehnen, entschlofs sich daher das mühsamste, aber zugleich sicherste Verfahren anzuwenden; sie wollte durch unmittelbare Messungen die Gröfse der Quecksilbersäule bestimmen, welche mit dem Drucke des Dampfes im Gleichgewichte steht.

Wenn die Spannung des Dampfes nicht die Gröfse von einigen Atmosphärendrucken übersteigt, dann hat die unmittelbare Messung der Quecksilbersäule wenig Schwierigkeiten, wenn aber in eine Glasröhre eine Quecksilbersäule von 20 bis 25 Meter Höhe gefüllt werden soll, so ist der Erfolg aus leicht begreiflichen Gründen stets zweifelhaft. Wir werden in der Folge die Mittel angeben, durch welche wir dahin gelangt sind, alle möglichen Unfälle zu vermeiden.

Es wäre in der That möglich gewesen die Quecksilbersäule in eine Metallröhre einzuschliefsen und sich dadurch vor den Zufällen zu schützen, welche aus

ler Zerbrechlichkeit des Glases entspringen; dann aber ätte man die Beobachtungen auf Puncte einschränken üssen, die im Voraus durch die Länge der Röhren estimmt wären, weil in diesem Falle das Ende der äule nur dann sichtbar gewesen wäre, wenn sie den bersten Punct jeder Röhre erreicht hätte; auf der anlern Seite aber liefs sich die Elasticität des Dampfes ur in dem Momente mit Genauigkeit bestimmen, wo ler Apparat ein *Maximum* der Temperatur erreicht atte; da sich jedoch letzteres nicht nach Belieben bis u einem bestimmten Puncte bringen läfst, so begreift an sehr leicht, wie schwierig es wird, es dahin zu ringen, dafs die diesem *Maximum* entsprechende änge der Quecksilbersäule mit dem Ende der Röhre usammenfällt und dadurch wurde dieses Verfahren anwendbar.

Wir würden hier in ein lästiges Detail eingehen üssen, sollten wir alle Betrachtungen mittheilen, welhe uns zur Construction des gebrauchten Apparates ührten; jedes von den Stücken, aus welchen derselbe esteht, ist der Gegenstand einer sorgfältigen Untersuhung gewesen, und erst nachdem wir so gut als mögch die vortheilhaftesten Bedingungen der Gröfse, Gealt und relativen Lage aller Theile bestimmt hatten, aben wir sie durch die geschicktesten Künstler verrtigen lassen.

Wir wollen hier indessen die wichtigsten Theile es Apparates beschreiben, damit die Physiker in den tand gesetzt werden, die Fehler zu beurtheilen, welhe ungeachtet der sorgfältigst angestellten Beobachtunen, in unsern Messungen vorhanden seyn können.

Es wäre möglich *gewesen*, den Apparat blos aus

zwei Stücken zusammen zu setzen, aus dem zur Erzeugung des Dampfes bestimmten Kessel und der Röhre, in welcher sich die Quecksilbersäule befinden sollte; dann hätten wir aber befürchten müssen, dafs die zu schnelle Zunahme der Spannkraft des Dampfes und besonders ihre augenblickliche Verminderung, welche der Oeffnung des Sicherheitsventiles folgen müfste, Stöfse erzeugt hätten, denen im hydraulischen Widder ähnlich; nothwendig wären dadurch die zerbrechlichsten Theile des Apparates in Gefahr gekommen und eine Menge Quecksilber verschüttet worden. Die Klugheit erforderte es, sich vor diesem Unfalle zu schützen. Wir haben defshalb ein Manometer angewendet, welches als Zwischenmessung oder Vergleichungspunct dienen sollte. Dieser Zusatz, welcher durch Localumstände absolut nöthig geworden ist, verstattete uns zugleich eines der wichtigsten physikalischen Gesetze, welches man nur durch Induction auf hohe Drucke angewendet hat, zu verificiren. Wir meinen die unter dem Namen des *Mariotte*'schen Gesetzes bekannte Relation zwischen dem Volumen einer Gasart und dem auf sie wirkenden Drucke.

Wir mufsten damit anfangen, das Manometer zu graduiren, also die Quecksilbersäulen messen, welche im Stande waren, den verschiedenen Elasticitäten derselben, auf immer kleinere Volumina reducirten Luftmasse das Gleichgewicht zu halten.

Versuche, bei denen es erforderlich war, unmittelbare Messungen einer Quecksilbersäule von 75 bis 80 Fufs Länge vorzunehmen, liefsen sich nicht allenthalben anstellen; es war erforderlich ein Gebäude aufzusuchen, welches hinreichend hoch war und dessen

Einrichtung es verstattete, die Gerüste anzu-
n, welche zur Aufstellung und Beobachtung
)parates erforderlich waren. Es war anfänglich
Absicht, die Röhre an der äufsern Fläche von
ler Mauern der Sternwarte zu befestigen; aber
wir einerseits an die grofsen Kosten, welche
richtung der Gerüste erfordert haben würde,
rseits aber an die Gefahr dachten, welcher wir
Instrumente aussetzten, wenn wir sie im Freien
jeden Zufalle der Witterung überliefsen, gaben
iesen Plan auf, zumal als wir ein anderes Ge-
fanden, welches uns zu dieser Untersuchung
ner zu seyn schien.

n den Gebäuden des königlichen Collegiums
ch's IV. befindet sich ein viereckiger Thurm,
nzige Ueberrest der alten Kirche der heiligen
efa; in dem Innern desselben befanden sich
lrei in ihrer Mitte durchbohrte Gewölbe, und
etzten uns in den Stand das Gerüst mit gröfserer
eit aufzustellen. Da das Collegium selbst dieses
noch nicht benutzte, so baten wir um den Ge-
ı desselben, welcher uns auch gestattet wurde.
n der Mitte des Thurmes erhob sich ein auf sei-
rderen Fläche gut abgehobelter Baum, welcher
ei Stücken Tannenholz, deren Seite 15 Centime-
ofs war, zusammengesetzt und durch eiserne
nern an den Gewölben und dem Gerüste befestigt
n, das ehemals die Glocken trug. Durch diese
Befestigungspuncte wurde es möglich gemacht,
)gung und dadurch das Zerbrechen der daran zu
genden Glasröhre zu vermeiden. Diese letztere
d aus 13 Röhren *von Krystallglas* von 2 Meter

Länge, 5 Millimeter Durchmesser und eben so viel Dicke, welche zu diesem Behufe auf der Glashütte zu Choisy verfertigt waren. Die Herren *Thibeaudeau* und *Bontemps*, Directoren dieser, wegen ihrer Nähe an der Hauptstadt, für die Künste so nützlichen Anstalt, stellten mit der gröſsten Bereitwilligkeit alle Versuche an, welche wir für nöthig erachteten, damit wir Röhren erhielten, welche hinreichend stark wären und dennoch, ungeachtet aller Temperaturänderungen der Atmosphäre, nicht der Gefahr ausgesetzt wären zu zerspringen. Bei der Aufstellung dieser langen Röhre machte es uns die meiste Schwierigkeit ein Mittel aufzufinden, wodurch die untern Röhren nicht genöthigt würden, das Gewicht der obern und der Verbindungsschrauben zu tragen, ein Gewicht welches mehr als hinreichend gewesen wäre, sie zu zerdrücken. Es war anfänglich unsere Absicht, jede Verbindungsschraube auf Gabeln ruhen zu lassen, welche in dem oben gedachten Baume von Tannenholz befestigt wären und das, durch die ungleiche Ausdehnung der Röhren und der sie tragenden Stützen, leicht mögliche Zerbrechen durch Compensationsstäbe zu vermeiden; wir hatten sogar schon die Coëfficienten der Ausdehnung für die Körper bestimmt, welche wir bei dieser Compensation einander entgegensetzen wollten, als wir auf ein anderes einfacheres und vollkommen genügendes Mittel kamen.

Die Röhren wurden an einander durch Ringe befestigt, von denen man Fig. 1. Taf. II. den verticalen Durchschnitt sieht. Die gut abgeschliffene Fläche des obern Ringes liegt auf einem Leder, welches die obere Seite des untern Ringes bedeckt. Eine Schraube verstat-

die sich berührenden Flächen so an einander zu
, dafs sie einem starken Drucke von Innen Wi-
d entgegensetzen. Der in die Höhe gebogene
ı h' dient einerseits zur Aufnahme des Kittes,
n man auf die Verbindungsstelle bringt, um das
chen des Quecksilbers zu verhindern; andererer auf derselben die auf ihrer Oberfläche abge-
ıe Zunge K, welche als Ausgangspunct beim
der Höhen dient und einen Theil eines unab-
ɔn Stückes $00'$ ausmacht, in horizontaler Lage
lten. Die untere Röhre t befindet sich in einem
n Rahmen $c\,c'$, (Fig. 2 und 3.) welcher durch
ben an dem vordern Theile des Tannenbaumes
;t ist. Vermittelst der Schraube t' erhält man
ng in einer fast unverrückbaren Lage, indem
n nur so viel Freiheit läfst, dafs er den aus der
ung der Temperatur erfolgenden Ausdehnun-
er Zusammenziehungen der Röhren folgen kann.
:h wird eine jede Biegung nach den Seiten ver-
ı; um aber zu verhindern, dafs die untern Röh-
ı Gewicht aller darüber befindlichen tragen müs-
atte man über jedem Ringe zwei Rollen pp',
) angebracht, über welche Schnüre gingen, von
das eine Ende an dem darunter befindlichen
befestigt war, während an dem andern Ende
eines Sieb von Eisenblech hing, in welches
körner gelegt wurden, deren Gewicht dem des
und der darunter befindlichen Glasröhre gleich
Durch diese Vorrichtung, von welcher in T. IV.
eine perspectivische Abbildung gegeben wird,
ı die unteren Röhren von der Last der obe-
freit; die Zusammensetzung des ganzen Ap-

parates wurde dadurch, dafs man nun ohne g
Mühe die ganze Säule in verticaler Richtung bew
konnte, sehr erleichtert. Man sieht, (in T. II. Fi
dafs der erste Ring auf eine von den Seitenöffnu
eines Gefäfses *S* von Gufseisen, welches drei Oeff
gen, eine Dicke von 2 Centimeter hatte und 100 P
Quecksilber fassen konnte, befestigt war. An
andern entgegengesetzten Oeffnung befand sich
Manometer, von welchem wir eine detaillirte Besc
bung geben müssen, damit es möglich werde, den
der Genauigkeit seiner Angabe abzuschätzen.

Die Manometerröhre $a\,a'$, deren Durchmesser
Dicke dieselben, wie bei den übrigen Röhren w
hatte nur eine Länge von 1,70^{m}; vor ihrer Befesti
wurde sie mit vieler Sorgfalt graduirt, aber auf
äufsern Fläche kein Strich gezogen, weil sie st
Drucke aushalten sollte; zwei Stückchen Stanniol,
che mit Firnifs aufgeklebt wurden, dienten als
Puncte beim Messen. Nachdem man ihr unteres
an der Lampe zugeschmolzen hatte, verengerte ma
an dem andern, indem man nur einen sehr feinen
nal übrig liefs, welcher hinreichend dünne Wände
te, um mit Leichtigkeit vermittelst des Löthrohres
geschmolzen zu werden. Nachdem diese Röhre au
nem verticalen Brette neben einem mit Diopter und
nius versehenen Mafsstabe befestigt war, welchem
die Stellung gab, die er während der Versuche h
sollte, trug man in einer Tafel die Längen ein,
che in der ganzen Ausdehnung der Röhre demse
Volumen Quecksilber entsprächen. Wir überge
hier eine Menge von Umständen, welche sich Pe
nen, die an Operationen dieser Art gewöhnt s

vorstellen können. Wir wollen nur bemerken, dieses Verfahren deſshalb gewählt war, um die den Drucken sehr beträchtlichen Fehler zu ver-, welche in der Convexität der Quecksilbersäule Grund haben könnten, wenn die Messung des ens nicht unter denselben Umständen vorgenom- ürde, als die Gradation. Diese Röhre, welche Folge unten durchgeschnitten wurde, und an oberen Theile sich der erwähnte feine Canal be- wurde in den eisernen Ring *b b'*, T. II. Fig. 5. t. Um die Kraft zu vermindern, welche wäh- ler Versuche auf ihn einwirkte, hatte der untere dieses Ringes eine Oeffnung, welche nicht grö- ar, als der Querschnitt der flüſsigen Säule, die n werden sollte. Ohne diese Vorrichtung, wel- n gegen den ringförmigen Durchschnitt des Gla- sgeübten Druck aufhob, hätte der Firniſs nicht stand leisten können und die Röhre wäre zerris- orden. Bei allen Röhren der groſsen Säule war e Vorsicht beobachtet worden. Ehe man die Ma- erröhre an ihrer Stelle befestigte, war sie inwen- nz ausgetrocknet worden; der gröſseren Sicher- egen goſs man in das eiserne Gefäſs eine Queck- nenge, welche hinreichend war, um die innere ng zwei bis drei Centimeter tief hineintauchen zu , und trieb dann längere Zeit vermittelst einer mpe einen Strom trockener Luft durch die obere Oeffnung in die Röhre, welcher dann an dem un- de durch das Quecksilber ging. Als man glaubte, ihr keine Spur von Feuchtigkeit mehr übrig sey, lz man das Haarröhrchen vermittelst der Lampe em Puncte zu, welcher bei der Gradation be-

zeichnet war. So war das Manometer geschlossen und mit trockener Luft angefüllt. Da diese Operation mit Geschicklichkeit ausgeführt wurde, so konnte sie keinen bedeutenden Fehler verursachen. Man hat sich hiervon auch dadurch überzeugt, dafs man nach Beendigung der Versuche die Theilung verificirte.

In einer Ebene, welche durch die Axe dieser Manometerröhre hindurchgeht, erhob sich auf jeder Seite ein verticales Lineal von Messing, von denen das eine in Millimeter getheilt war und an welchem sich ein mit einer Diopter versehener Nonius, von derselben Construction als an den Barometern von *Fortin*, befand. Diese Stäbe waren oben an einem kupfernen Querstabe, unten an der Platte des Ringes befestigt.

Die Aenderungen in der Temperatur der Luft, welche sich einer Glasmasse von einigen Millimetern Dicke nur sehr langsam mittheilen, würden eine grofse Ungewifsheit in der Bestimmung der Wärme des im Manometer enthaltenen Gases übrig gelassen haben, wenn man den Apparat der freien Luft ausgesetzt hätte. Das einzige Mittel ihm in allen seinen Theilen denselben leicht zu messenden Wärmegrad zu geben, bestand darin, es mitten in einer Wassermasse aufzustellen, welche beständig bewegt wurde, damit Schichten in verschiedenen Höhen nicht eine ungleiche Temperatur hätten.

Zur Erreichung dieses Zweckes diente der Glascylinder mm', welcher die Röhre und die Lineale umgiebt. Ein Wasserstrahl flofs beständig aus einem oberen Behälter e und nachdem er schnell durch die ganze Länge des Manometers gegangen war, flofs er durch den unten befindlichen Hahn r wieder ab.

Da das Fluidum in dem Behälter aufserdem die
eratur der umgebenden Luft hatte, so mufste die
r Manometerröhre enthaltene Gasmasse in allen
Theilen eine gleichförmige Temperatur besitzen,
e durch ein in der Mitte des umgebenden Flui-
hängendes Thermometer x gemesen wurde. In
, y sieht man den Mechanismus, welcher dazu
die Diopter zu tragen und bei jeder Beobachtung
Niveau des Quecksilbers genau zu erhalten. Es
it derselbe aus einer Seidenschnur, deren beide
n an dem beweglichen Stücke befestigt sind, und
ie, über die drei oberen und die untere Rolle
ehend, sich über den äufsern Kloben fortrollt, so
man den letzteren nur nach der einen oder der
n Richtung drehen darf, um die Diopter nebst
daran befindlichen Nonius zu heben oder zu
n.

Aus dieser Beschreibung ersieht man, dafs diese
achtungen eben so genau sind, als die des Baro-
s von *Fortin*. Fügen wir noch hinzu, dafs die-
eschickte Künstler diesen Theil des Apparates
ruirt hatte, so ist dieses eine hinreichende Bürg-
t für die Sorgfalt, mit welcher dieser Theil aus-
rt ist. An der dritten Tubulatur n des Gefäfses
ufseisen konnte nach Belieben eine Wasser- oder
mpe befestigt werden. Wir bedienten uns an-
ch der letzteren, um die Feuchtigkeit aus dem
se abzuhalten; als wir uns indefs in der Folge
eugten, dafs die Höhe des in dem Reservoir ent-
ten Quecksilbers hinreichend wäre, um den Ein-
les Wassers ins Manometer zu verhindern, haben

wir eine Wasserpumpe genommen, weil sich die Versuche mit dieser weit schneller anstellen liefsen.

Wir wollen jetzt das Verfahren bei den von Hrn. *Arago* und mir angestellten Versuchen beschreiben.

Wir bestimmten zuerst das anfängliche Volumen und die Elasticität der Luft im Manometer bei bekannter Temperatur. Das Volumen wurde durch Beobachtung desjenigen Punctes auf dem Mafsstabe gegeben, welchem der oberste Punct der Quecksilbersäule entsprach; diese Messung wurde dann in die oben erwähnte Gradationstafel übertragen. Die Elasticität wurde durch die Höhe des Barometers in demselben Momente und durch den Unterschied des Niveaus der beiden Quecksilbersäulen in der grofsen Verticalröhre und im Manometer selbst gegeben. Dieser Unterschied im Niveau wurde durch dieselbe Vorrichtung gefunden, deren sich *Petit* und ich bei der Untersuchung über die absolute Ausdehnung des Quecksilbers bedienten. (*Ann. de Chim. et de Phys.* VII. 132.)

Die Sorgfalt, mit welcher man sich bemüht hatte, beide Röhren von demselben Durchmesser zu erhalten, machte jede Correction wegen der Capillarität unnöthig. Wenn man nun die eine der beiden Pumpen in Thätigkeit setzte, so änderte man nach Belieben das Volumen der Luft im Manometer, und das Quecksilber stieg in der verticalen Säule dd' so lange bis ein Gleichgewicht Statt fand; es war also sehr leicht, das Volumen um sehr kleine Gröfsen zu vermindern. Bei jeder Beobachtung bestimmte man das Volumen der Luft nach dem eben angegebenen Verfahren; um die Höhe der Quecksilbersäule kennen zu lernen, hatte man vorher den constanten Höhenunterschied zwischen

Anfangspuncten der Theilung der beiden auf ein-
folgenden Ringe vermittelst eines Mafsstabes gg'
mt, dessen Nullpunct mit der obern Fläche des
ttelbar darunterliegenden Ringes zusammenfiel;
em andern Ende befand sich eine Zunge, welche
o weit schob, bis sie die obere Fläche des folgen-
inges berührte. (T. II. Fig. 1.) Man hatte vorher
ntfernungen zwischen den auf einander folgen-
ingen gemessen, so dafs man bei jeder Beobach-
weiter nichts nöthig hatte, als darauf zu achten,
ie Nummer zu der Röhre gehörte, in welcher das
ksilber stehen blieb, und die Höhe dieses Niveaus
dem unmittelbar darunter liegenden Anfangspun-
er Theilung zu messen. Dieses letztere geschah
emselben Mafsstabe, welcher sich auf dieselbe Art
len Röhren befestigen liefs und mit einer Diopter
Nonius versehen war.

Sollten diese Messungen genau seyn, so war er-
rlich, das Auge mit dem obern Puncte des Queck-
s in dasselbe Niveau zu bringen, wo auch das En-
er Säule liegen mochte. Die ursprüngliche Ein-
ng erforderte auch ziemlich feine Vorrichtungen
n Verbindungsstellen aller Röhren; defshalb wa-
n der ganzen Höhe des Tannenbaumes, von zwei
vei Metern Gerüste mit Verbindungsscalen errich-
Endlich hatte man in der ganzen Ausdehnung der
sechs Thermometer befestigt, um die Dichtigkeit
uecksilbers zu bestimmen; und damit die Anga-
lerselben genauer würden, wurden ihre Kugeln in
e von Glasröhren getaucht, welche dieselben Di-
ionen hatten wie die der grofsen Säule und mit
ksilber gefüllt waren.

Wir haben mit derselben Luftmasse drei Reihen
Versuchen angestellt. Wir begnügen uns die be-
eten und auf dieselbe Temperatur reducirten Re-
e mitzutheilen.

Tafel der Elasticitäten und entsprechenden Volumina derselben Masse von atmosphärischer Luft, die Temperatur während eines jeden Versuches constant angenommen.

Elasticität, ausgedrückt in Atmosphären von 0,76m Quecksilber	Elasticität, ausgedrückt in Centimetern von Quecksilber	Beobachtetes Volumen	Berechnetes Volumen	Temperatur, hundertheiliges Thermometer
	Erste Reihe			
1	80,09	479,73	. . . . .	14°,3
2	156,9	244,687	244,88	14 ,3
4	326,706	117,168	117,6	14 ,4
4,8	365,452	104,578	105,205	14 ,5
6,5	504,072	75,976	76,222	–
7	557,176	68,910	69,007	–
9	688,54	55,45	55,801	–
11,6	883,94	43,359	43,466	–
12	933,346	40,974	41,137	–
14	1070,862	35,767	35,881	–
	Zweite Reihe			
1	79,497	481,806	. . . . .	13,3
2	156,112	244,986	245,205	13,5
4	313,686	121,542	121,989	13,6
4,7	362,11	104,795	105,488	12,5
5	381,096	99,59	100,253	..
6,1	464,752	81,787	82,218	12,4
6,6	508,07	74,773	75,208	–
6,6	506,592	74,985	75,427	–
7,6	578,162	65,723	66,09	–
7,6	580,002	65,473	65,881	–
8	637,108	59,767	60,039	13,8
11,5	875,052	43,428	43,682	13,7
11,6	881,202	43,146	43,378	–
12	962,108	39,679	39,758	14,5
16,6	1269,132	30,136	30,140	13,7
	Dritte Reihe			
1	76	501,3	. . . . .	13
4,75	361,248	105,247	105,47	–
4,94	375,718	101,216	101,412	–
5	381,228	99,692	99,946	–
6	462,518	82,286	82,380	–
6,58	500,078	76,095	76,198	–
7,6	578,738	66,216	66,417	–
11,3	859,624	44,308	44,325	–
13	999,236	37,351	38,132	–
16,5	1262,000	30,119	30,192	–
17	1324,506	28,664	28,770	–
19	1466,736	25,885	25,978	–
21,7	1653,49	22,968	23,044	–
21,7	1658,44	22,879	22,972	–
24	1843,85	20,547	20,665	–
26,5	2023,666	18,833	18,872	–
27	2049,866	18,525	18,588	–

Unabhängig von dem Hauptzwecke, welchen man diese Versuche zu erreichen beabsichtigte, kann ich derselben, wie bereits bemerkt wurde, bedienm zu untersuchen, ob das Gesetz von *Mariotte* einem Drucke von 24 Atmosphären richtig ist. Noch vor kurzer Zeit hatte man sich keine Mühe n, dieses Gesetz für Drucke zu verificiren, welwas gröfser wären, als der von einer Atmo-. Die Versuche von *Boyle**) und *Musschen-**) schienen anzuzeigen, dafs schon unter 4 Atärendrucken die Compressiblität der Luft für zunehmende Drucke kleiner würde; so dafs, um uftmasse, welche anfänglich blos dem Drucke mosphäre unterworfen wurde, auf ein Viertel olumens zu reduciren, eine Kraft erforderlich welche gröfser wäre als die vierfache ursprüngrkende ***). Die Versuche, welche später von †) und *Robison* ††) angestellt wurden, führten m völlig entgegengesetzten Resultate. Die Luft, hres ursprünglichen Volumens reducirt, hätte h nur eine Elasticität besessen, welche 6,8 Mal war als die ursprüngliche. Seitdem unsere Verngefangen waren hat Hr. *Oersted* die Versuche t gemacht, welche er in Gemeinschaft mit dem

---

ensio contra Linum l. V.

usschenbroek, Essai de physique T. II. S. 655. Leyn 1751.

Mariotte, Traité des Eaux S. 142. (Ausg. in 12. 1700.) art keine Zahl an, sondern begnügt sich mit Beschreiing des zu diesen Versuchen dienenden Apparates.

m. de l'Acad. de Berlin 1758.

ncyclopaedia britannica. Art.: *Pneumatics* T. XVI. 700.

Capitän *Suensson* anstellte *). Bis zu einem Drucke von 8 Atmosphären wurden die Elasticitäten der Luft durch die Längen der Quecksilbersäule gemessen, mit denen sie im Gleichgewichte stehen konnten, und hier ergab sich, dafs sich die Volumina genau umgekehrt verhielten wie die Drucke. Diese Physiker haben ihre Messungen selbst bis zu 60 Atmosphären ausgedehnt, indem sie die Drucke durch die Gewichte bestimmten, welche erforderlich waren, um den Widerstand eines Ventiles zu überwinden; wir glauben indessen, dafs man diesem letzten Verfahren kein volles Zutrauen schenken dürfe.

In der obigen Tafel sieht man die Resultate von 39 Versuchen, welche mit derselben Luftmasse bei Drucken zwischen einer und 27 Atmosphären angestellt wurden. Die dritte Spalte enthält die beobachteten Volumina und die vierte das Product des ursprünglichen Volumens mit dem umgekehrten Verhältnisse der zugehörigen Elasticitäten, wobei alle Correctionen angebracht sind, welche wegen der ungleichen Temperatur erforderlich waren.

Vergleicht man die Zahlen der 3ten und 4ten Spalte, so kann man sich überzeugen, dafs in keinem Falle der Unterschied zwischen dem beobachteten und berechneten Werthe bis zu $\frac{1}{100}$ steigt, meistens beträgt derselbe $\frac{1}{200}$ und in einigen Fällen verschwindet derselbe fast ganz. **Man bemerkt nicht, dafs diese Differenzen mit den Drucke gröfser werden, wie es der Fall seyn müfste, wenn das erwähnte Gesetz der Natur nicht entspräche. Aufserdem mufs man nach der**

*) *Edinburgh Journal of Science* T. IV. S. 224. *Bulletin universel* T. V. S. 331. (dieses Jahrbuch Bd. XV. S. 352 ff.)

ten Methode, welche man bei Calibrirung der
n anwendet, erwarten, dafs nicht bei allen
chungen derselbe Fehler Statt findet; nun ha-
ir uns überzeugt, dafs die Gröfsen, welche am
mit den berechneten Werthen übereinstimmen,
ch diejenigen sind, welche ganz in der Nähe von
n gefunden wurden, die durch directe Messun-
es Calibers bestimmt waren und bei denen die
me einer genau cylindrischen Gestalt der Röhre
er gewissen Länge der letzteren nur einen sehr
en Einfluſs ausüben kann.

Es würde uns leicht gewesen seyn, an dem Mano-
noch einen Apparat zu befestigen, welcher die
den innern Druck erzeugte Vergröfserung der
ität angegeben hätte; nachdem wir uns indessen
ülfe der aufsen angebrachten Mafsstäbe überzeugt
, dafs die Röhre selbst dann nicht merklich ver-
rt wurde, wenn der Druck das *Maximum* erreich-
folgerten wir, dafs die wegen dieses Umstan-
thige Correction ganz unmerklich seyn würde.
Man kann daher annehmen, dafs das erwähnte
z bis zu einem Drucke von 27 Atmosphären für
phärische Luft durch directe Versuche erwiesen
nd man könnte dasselbe noch ohne merklichen
r bis zu Gränzen anwenden, welche weit über
gegebene hinausliegen. Obgleich es sehr wahr-
nlich ist, dafs die übrigen permanenten Gase dem-
n Gesetze folgen, so war es doch unsere Absicht,
lben Apparat zu benützen, um die Versuche noch
zwei oder drei andere Fluidis anzustellen; aber
llem mufsten wir die uns von der Regierung auf-
genen Versuche *beendigen*; und als dieses ge-

schehen war, konnten wir von der Verwaltung der Civilgebäude die Benützung des Locales, in welchem unser Compressionsapparat aufgestellt war, nicht erlangen. Dieser Umstand war um so unangehmer, da es uns dann möglich gewesen seyn würde, ohne Vermehrung der Kosten und in sehr kurzer Zeit, diesen wichtigen Punct in der Lehre von den Gasen auszumachen, während gegenwärtig beträchtliche Ausgaben und mehrere Monate Zeit erforderlich sind, um die Arbeit wieder bei dem Puncte anzufangen, wo wir stehen geblieben sind.

Bestimmung der Elasticität des Wasserdampfes.

Die oben beschriebenen Versuche konnten dazu dienen, um aus dem Volumen der Luft im Manometer Drucke herzuleiten, welche nicht die Gröfse von 29 Atmosphären überstiegen.

Es war also hinreichend mit dem Manometer einen Dampfkessel in Verbindung zu setzen, um die Elasticität des Dampfes mit derselben Genauigkeit zu messen, als wenn man die mit ihr im Gleichgewichte stehende Quecksilbersäule unmittelbar angewendet hätte. Man hatte dann selbst den Vortheil, die schon oben erwähnten grofsen Oscillationen der Quecksilbersäule zu vermeiden. Der Apparat war so eingerichtet, dafs man für die Compressionspumpe einen Dampfkessel anbringen konnte, ohne dafs man irgend ein anderes Stück hätte von der Stelle bewegen dürfen.

Nachdem wir jedoch überlegt hatten, dafs die geringste Explosion die Zerstörung der drei Gewölbe verursachen könnte, zumal da ihr baufälliger Zustand ohnehin sogar einen freiwilligen Einsturz befürchten liefs, so entschlossen wir uns die Versuche über den

erdampf auf einem der Höfe des Observatoriums
tellen. Es war daher nöthig, das Manometer da-
u bringen, ohne es von dem Gefäfse von Gufs-
zu trennen, damit die Angaben des Instrumentes
en früheren identisch wären. Wegen des unge-
n Gewichtes des Apparates und der Länge der
meterröhre war dieser Transport mit vielen
ierigkeiten verknüpft. Indessen vielfache Sorg-
machte es sogar möglich in der Glasröhre ge-
lieselbe Luftmasse zu behalten, welche ursprüng-
larin war. Wir haben uns durch genaue Unter-
ngen von diesem wichtigen Umstande überzeugt.
Man erkennt die allgemeine Einrichtung des Ap-
es aus Fig. 2. T. IV. wo er perspectivisch abge-
t ist und aus Fig. 1. T. III, wo sich ein verticaler
hschnitt von ihm befindet, in welchem alle nicht
ntlichen Theile fortgelassen sind.

Der Kessel *a*, T. III. Fig. 1, von einer solchen Ca-
it, dafs er etwa 80 Litres enthalten konnte, war
r Werkstatt zu Charenton, unter Aufsicht des
n *Wilson*, dessen Einsicht und Erfahrung der
lemie hinreichend bekannt sind, construirt wor-

Es bestand aus drei eigends verfertigten Stücken
ausgezeichnetem Bleche, welches in dem cylin-
hen Theil eine Dicke von 13 Millimetern, aber
oden und an der Oeffnung eine noch weit gröfsere
e hatte. Die Oeffnung von 17 Centimeter Durch-
er wurde durch eine Platte von geschlagenem
i von 4,5 Centimeter Dicke und 26 Centimeter
hmesser geschlossen. Auf seiner innern Seite be-
sich eine kreisförmige, auf der untern Fläche
gut abgeschliffene *Erhöhung*, welche genau in

eine vollkommen entsprechende Vertiefung am obern Rande des Kessels pafste; der Boden dieser Vertiefung war mit einer Bleiplatte ausgelegt. Mitten durch diese Vertiefung trieb man von Innen nach Aufsen mit Gewalt sechs stählerne Bolzen mit breitem Kopfe von 35 Millimetern Durchmesser, welche durch den Deckel hindurchgingen und auf deren oberen Theil Schraubenmuttern geschraubt wurden. Indem zwischen diese Mutter und den Deckel ein bleierner Ring gelegt wurde, trieb man dieses Metall beim Festschrauben in alle Zwischenräume, wodurch das Ganze selbst bei den stärksten Drucken hermetisch verschlossen wurde.

Dieser ganze verschlossene Apparat macht ein völlig fehlerfreies Material und eine sehr sorgfältige Arbeit erforderlich. Der Deckel allein mufste einen innern Druck aushalten, welcher in einigen Versuchen bis zu 20000 Kilogrammen stieg; und obgleich die Dimensionen unter den ungünstigsten Voraussetzungen berechnet waren, so schien es doch der Klugheit angemessen, die Stärke des Apparates genauer zu prüfen. Wir wollten dieses zuerst vermittelst einer Wasserpumpe thun, welche derjenigen ähnlich war, deren man sich bei den hydraulischen Pressen bedient. Um nun auf unsern Kessel den Befehl in Betreff der vorläufigen Versuche anzuwenden, hätte man einen Druck von 150 Atmosphären anwenden müssen; aber noch ehe wir diesen Druck erreichten, liefsen einige Risse des Metalles und mehrere Verbindungsstellen eine Wassermenge hindurchdringen, welche gleich derjenigen war, die wir in derselben Zeit hineinpumpen konnten, so dafs wir nicht im Stande waren, den

noch mehr zu vergröfsern. Bei Anstellung die-
rsuche hatten wir eine sehr gute Gelegenheit zu
ken, welche Fehler man begehen kann, wenn
len Druck durch das gewöhnliche Verfahren be-
, wo man ein konisches, mit einem zu hebenden
hte belastetes, Ventil anwendet. Auch abgesehen
er Schwierigkeit, die Gröfse der Fläche anzuge-
auf welche der innere Druck wirkt, kann die
eränderliche und von der gegenseitigen Lage des
es und der Wände der Höhlung abhängige Ad-
Ursache von ganz ungeheuren Differenzen
wenn auch der Druck unverändert bleibt. Es
weitem besser ebene Ventile anzuwenden, wel-
eilich grofse Aufmerksamkeit erfordern, wenn
ts in gutem Stande seyn sollen, oder noch besser
onisches Manometer, wenn die Drucke nicht die
von 50 bis 60 Atmosphären übersteigen. Da
sehr viel Zeit erforderlich gewesen seyn wür-
m diesen Mechanismus an unserem Apparat an-
gen, und da aufserdem die hohe Temperatur,
er der Kessel ausgesetzt werden sollte, uns doch
in einiger Ungewifsheit über die Abnahme der
ion liefs, so zogen wir es vor, einen schlagende-
ersuch anzustellen, indem wir den Kessel durch
be Verfahren prüften, nach welchem die Ver-
angestellt werden sollten, und eine Expansivkraft
n wirken liefsen, welche gröfser war, als die-
, welche wir bei den Beobachtungen anwenden
n. Hauptsächlich zu dieser Prüfung construirten
as Ventil *b b'*, T. III. Fig. 1, welches den Vortheil
rt, den man bei allen bisher vorgeschlagenen
erreicht, dafs nämlich der Dampf sogleich frei

entweicht, wenn seine Elasticität gröfser wird als diejenige, für welche man die beiden Gewichte im Voraus berechnet hat.

Die beweglichen Gewichte auf beiden Hebelarmen bestehen aus mehreren Stücken, welche man mit Leichtigkeit trennen oder mit einander verbinden kann, wodurch man in den Stand gesetzt wird, ihre Gröfse nach Belieben zu ändern. Durch die geringste Bewegung des Ventils gleitet das eine gegen den Mittelpunct der Bewegung, das andere nach dem Ende des entgegengesetzten Hebelarmes, so dafs die Oeffnung, durch welche der Dampf entweichen kann, ganz unverschlossen bleibt.

Die Erkaltung, welche durch den Verlust von Dampf an den Verbindungsstellen und durch einen ziemlichen Wind nebst einigen andern ungünstigen Verrichtungen an dem ursprünglich angebrachten Ofen erzeugt wurde, verstattete uns nicht die Erhebung des Ventiles zu beobachten, dessen Belastung für einen Druck von 60 Atmosphären berechnet war; wir hatten indefs die Vorsicht gehabt, ein Thermometer anzubringen, dessen Stand von weitem mit einem Fernrohre beobachtet werden konnte, und die Temperatur von 240°, bis zu welcher das Innere des Kessels gelangte, liefs uns nach einigen in England angestellten Versuchen vermuthen, dafs wir jener Gränze sehr nahe gekommen waren, und die Prüfung wurde daher nicht weiter fortgesetzt. Wir werden indefs in der Folge sehen, dafs unter diesen Umständen die Elasticität des Dampfes nur ungefähr halb so grofs war als diejenige, welcher wir unsern Apparat ausgesetzt zu haben glaubten.

Der auf diese Art geprüfte Kessel wurde auf

)fen gesetzt, welcher eine so grofse Masse hatte, ir nicht zu plötzliche Aenderungen in der Tem- r des Systemes befürchten durften. Eine eiserne $dd'd''$, welche aus mehreren Flintenläufen be- erhob sich zuerst vertical über dem Deckel, und der Seite abgehende, etwas geneigte Arm $d'd''$ n die mittlere Tubulatur des gufseisernen Ge- f. Durch diese Röhre hindurch theilte sich der dem Manometer mit. Man füllte vor dem Ver- liese Röhre zuerst mit Wasser; und um mit Ge- eit den Druck, welchen die Wassersäule aus- und welcher zu dem des Dampfes hinzu addirt n mufste, abzuschätzen, liefs man beständig Strahl kalten Wassers auf Leinewand fallen, s in V um die Röhre an der oberen Biegung ge- lt war. Da nun das Innere des Apparates luft- ar, so wird leicht begreiflich, dafs eine bestän- bestillation Statt finden mufste, wodurch die ge- Wassermenge, welche die vergröfserte Elasticität ampfes in das Gefäfs f getrieben hatte, wieder t wurde, so dafs sich während der ganzen Dauer ersuche über dem Quecksilber eine Wassersäule l, deren höchster Punct stets mit dem Knie in ummenfiel.

Das veränderliche Niveau tt' des Quecksilbers in efäfse f liefs sich in jedem Momente durch Beob- ig der Säule kp bestimmen, welche an ihrem n Theile vermittelst einer Bleiröhre OX mit dem roir in Verbindung stand. Die Höhe des Queck- über einem fest bestimmten Anfangspuncte auf dem schon beschriebenen Mafsstabe lm ge- en. Endlich ergab sich die Elasticität des Dampfes

dadurch, dafs man zu der Elasticität, welche dem Volumen der Luft im Manometer entsprach, die Höhe der Quecksilbersäule addirte, welche in diesem Instrument über das Niveau tt' gehoben wurde, und davon den Druck der Wassersäule zwischen eben diesem Niveau und dem festen Puncte d' subtrahirte. Diese letzte Gröfse, welche sich nur um einige Centimeter änderte, war für einen festen Punct auf dem Mafsstabe lm bestimmt und die veränderliche Lage des Scheitels K diente dazu, die Gröfse zu finden, welche man in jedem besondern Falle zu diesem Elemente addiren oder von demselben subtrahiren mufste.

Die genaue Bestimmung der Temperaturen bot einige Schwierigkeiten dar. Wie auch das Thermometer eingerichtet seyn mochte, so durfte es doch nicht dem Dampfe unmittelbar ausgesetzt werden; denn selbst in dem Falle, wo es nicht durch den grofsen Druck zerbrochen wäre, hätte man auf die Compression der Kugel Rücksicht nehmen müssen, und es würde sehr schwierig gewesen seyn, den Einflufs dieses Umstandes zu bestimmen. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, führte man in den Kessel zwei Flintenläufe, welche an dem einen Ende verschlossen und so dünn gearbeitet waren, dafs sie nur so viel Widerstand entgegensetzten, dafs sie nicht zerbrochen wurden. Der eine derselben ging bis zum Boden des Kessels und der andere nicht bis über ein Viertel seiner Tiefe hinab.

In das Innere dieser beiden mit Quecksilber angefüllten Flintenläufe stellte man die Thermometer; das kürzere sollte die Temperatur des Dampfes, das längere die des noch flüssigen Wassers angeben. Die-

es Mittel, das einzige, welches bei Versuchen dieser Art anwendbar ist, würde sehr fehlerhaft seyn, wenn die Versuche nicht so angestellt würden, dafs sich die Temperatur nur sehr langsam änderte. Dieses ist auch der Grund, weshalb wir dem Kessel und dem Ofen Dimensionen gegeben haben, welche weit gröfser sind als diejenigen, mit denen man sich ohne diesen Umstand hätte begnügen können; wir haben uns aber zu verschiedenen Malen überzeugt, dafs sehr nahe am *Maximum* die geringste Vergröfserung oder Verminderung in der Elasticität des Dampfes von entsprechenden Aenderungen der Temperatur begleitet waren.

Hätte man sich damit begnügt, die Kugeln dieser Instrumente in die erwähnten Röhren zu stecken, so wäre die Temperatur des oberen aus dem Quecksilber hervorragenden Theils der Thermometerröhren unbekannt gewesen, und dadurch würde die defshalb erforderliche Correction sehr unsicher geworden seyn. Wir haben uns auf folgende Art bemüht, der ganzen Röhre des Instrumentes eine gleichförmige und leicht zu bestimmende Temperatur zu geben.

Man sieht in Fig. 2. T. III., dafs diese Röhre über dem Deckel des Kessels rechtwinkelig gebogen und von einer Glasröhre umgeben war, durch welche man Wasser aus einem grofsen Behälter strömen liefs. Die Temperatur dieser Flüssigkeit, welche sich nur langsam änderte, theilte sich der Röhre mit und wurde durch ein anderes, kleineres, horizontal daneben liegendes Thermometer gemessen. Bei jeder Beobachtung las man, sogleich nach Aufzeichnung des Thermometerstandes, die Temperatur der Röhre ab und konnte dann durch eine sehr einfache Rechnung ein

eben so genaues Resultat erhalten, als wenn das ganze Thermometer in den Kessel getaucht worden wäre. Es bedarf wohl kaum erwähnt zu werden, dafs diese Instrumente genau calibrirt worden waren, und dafs sie in ihren Angaben die Genauigkeit zeigten, welche man ihnen gegenwärtig geben kann.

Nach der eben gemachten Beschreibung des Apparates läfst sich das Verfahren bei den Versuchen leicht begreifen. War der Kessel mit einer Wassermenge gefüllt, welche hinreichend war, dafs sich die Kugel des kleinen Thermometers über der Oberfläche des Wassers befand, so erhielt man die Flüssigkeit 15 bis 20 Minuten im Sieden, wobei das Sicherheitsventil, so wie das Ende d' der verticalen Röhre, geöffnet war, so dafs die atmosphärische Luft und die aufgelösten Gase vollständig ausgetrieben wurden; hierauf wurden alle Oeffnungen geschlossen und man öffnete die Ausflufsröhren für das Manometer, die Thermometerröhren und den Theil V der eisernen Röhre. Man füllte im Voraus den Ofen mit einer Menge von Feuermaterial, welche je nach der Temperatur, die man erhalten wollte, gröfser oder kleiner war; hierauf wartete man bis die Zunahme der Temperatur langsamer erfolgte; einer von uns beobachtete das Manometer, der andere die Thermometer, und wenn die Temperatur nur sehr langsam stieg, so fingen wir an, die gleichzeitigen Angaben des Manometers, der vier Thermometer und der Seitenröhre op aufzuzeichnen. Wir erhielten auf diese Art mehrere sehr nahe liegende Zahlen, bis wir endlich das *Maximum* erreicht hatten. Nur diese Beobachtung wurde berechnet; die vorhergehenden und folgenden dienten dazu, uns vor Feh-

im Ablesen zu sichern. Wenn das Manometer hermometer etwas gesunken waren, so wurde en aufs Neue geheitzt und man verfuhr nun auf e Art. Wir konnten auf diese Art freilich nicht sticität erhalten, welche einer gegebenen Tem- r entsprach; da wir indess eine grofse Zahl ersuchen anstellten, so erhielten wir Gröfsen, in der Thermometerscale ziemlich nahe anein- liegen. Wir wollten die Versuche anfänglich 30 Atmosphären ausdehnen, aber der Kessel eine so grofse Wassermenge, dafs es uns un- h war, weiter als bis zu 24 zu gehen. Man doch sogleich sehen, dafs es erlaubt ist, selbst für e, welche noch weiter liegen als die Gränze, bis lcher wir gegangen sind, Gröfsen zu substituiren, r Wahrheit sehr nahe kommen.

Die eben gegebenen Erklärungen zeigen hinrei- nd das bei den Versuchen angewendete Verfah- Da alle Scalen willkürlich waren, so haben die ungen sehr viele Zeit erfordert; es würde unnö- yn, hier alle Zwischenrechnungen anzuführen, gnügen uns damit, die definitiven Resultate zu Die Vergleichung der nahe liegenden Glieder r Verification gedient.

	Angabe der Nummern der Beobachtungen	Kleines Thermometer	Grofses Thermometer	Elasticität in Metern Quecksilber	Elasticität in Atmosphären von 0,76m	Beschaffenheit der Versuche *)	Elasticität in Metern Quecksilber b. 0° C.
1	29. October 3te	122°,97	123°,7	1,62916	2,14	Max.	1,62916
2	25. - - 1te	132 ,58	132 ,82	2,1823	2,87	st.	2,1767
3	28. - - 1te	132 ,64	133 ,3	2,18726	2,88	f. Max.	2,1816
4	28. - - 2te	137 ,70	138 ,3	2,54456	3,348	st.	2,5386
5	29. - - 5te	149 ,54	149 ,7	3,484	4,584	Max.	3,4759
6	28. - - 3te	151 ,87	151 ,9	3,69536	4,86	st.	3,6868
7	25. - - 2te	153 ,64	153 ,7	3,8905	5,12	st.	3,881
8	2. Novbr. 1te	163 ,00	163 ,4	4,9489	6,51	Max.	4,9383
9	30. October 4te	168 ,40	168 ,5	5,61754	7,391	Max.	5,6054
10	28. - - 4te	169 ,57	169 ,4	5,78624	7,613	l. st.	5,7737
11	23. - - 3te	171 ,88	172 ,34	6,167	8,114	st.	6,151
12	28. - - 5te	180 ,71	180 ,7	7,51874	9,893	f. Max.	7,5001
13	25. - - 4te	183 ,70	183 ,7	8,0562	10,6	st.	8,0352
14	28. - - 6te	186 ,80	187 ,1	8,72218	11,48	l. st.	8,6995
15	22. - - 2te	188 ,80	188 ,5	8,8631	11,66	Max.	8,840
16	25. - - 5te	193 ,70	193 ,7	10,0254	13,19	st.	9,9989
17	28. - - 7te	198 ,55	198 ,5	11,047	14,53	l. st.	11,019
18	25. - - 6te	202 ,00	201 ,75	11,8929	15,65	st.	11,862
19	24. - - 1te	203 ,40	204 ,17	12,321	16,21	l. st.	12,2903
20	25. - - 7te	206 ,17	206 ,10	13,0211	17,13	st.	12,9872
21	2. Novbr. 6te	206 ,40	206 ,8	13,0955	17,23	Max.	13,061
22	24. October 2te	207 ,09	207 ,4	13,167	17,3	f. Max.	13,1276
23	28. - - 8te	208 ,45	208 ,9	13,7204	18,05	st.	13,6843
24	25. - - 8te	209 ,10	209 ,13	13,8049	18,16	st.	13,769
25	25. - - 9te	210 ,47	210 ,5	14,1001	18,55	f. Max.	14,0634
26	28. - - 9te	215 ,07	215 ,3	15,5407	20,44	st.	15,4995
27	28. - - 10te	217 ,23	217 ,5	16,1948	21,31	st.	16,1528
28	28. - - 11te	218 ,3	218 ,4	16,4226	21,6	f. Max.	16,3816
29	30. - - 8te	220 ,4	220 ,8	17,2248	22,66	st.	17,1826
30	30. - - 11te	223 ,88	224 ,15	18,2343	23,994	Max.	18,1894

Die obige Tafel enthält die dreifsig Beobachtungen, welche unter den günstigsten Umständen angestellt worden sind.

Die beiden Thermometer stimmen im Allgemeinen so gut überein, als man es bei Untersuchungen dieser Art erwarten kann. Der gröfste Unterschied beider beträgt 0°,7; und zwar

*) Die Zeichen st. und l. st. bedeuten steigende und langsam steigende *Temperatur*; der Buchstabe f. bedeutet fast.

sich dieser noch in dem niedern Theile der Scale, ohne Zweifel seinen Grund in der Einrichtung des rates hat. Denn nimmt man an, dafs das *Maxi*- der Temperatur im Wasser und im Dampfe genau ı gewesen sey, so konnten dennoch beide Ther- eter nicht einerlei Wärmegrad angeben; die Ku- es kleineren, die von einer weit kürzeren Queck- säule umgeben war, und sich in einem Mittel be- , dessen geringe Dichtigkeit die Mittheilung der ne sehr verzögerte, mufste nothwendig den Ein- der in der Nähe des Deckels Statt findenden Er- ng stärker empfinden. Die Wirkung dieser Ur- wurde jedoch desto geringer, je höher die Tem- ur stieg, weil die Menge von Wärme, welche ampf in derselben Zeit dem Thermometer abge- connte, fast in demselben Verhältnisse wie seine igkeit wuchs. Auch wird der Unterschied zwi- den Angaben der Instrumente desto geringer, ıer die Temperatur steigt. Dieses gilt jedoch nur en Beobachtungen, bei denen ein *Maximum* Statt in dem Falle hingegen, wo die Versuche während teigens der Temperatur gemacht wurden, stimm- ie Instrumente besser überein; der Grund hier- egt darin, dafs das grofse Thermometer von ei- ängeren Quecksilbersäule umgeben war als das , und also eine längere Zeit erforderte, um sich mperaturgleichgewicht zu setzen, als dieses, und s in demselben Momente weiter von der Wärme des benden Mittels entfernt seyn mufste als dieses. Wir glauben hiernach, dafs die Angaben des gro- ins Wasser getauchten Thermometers in allen

Fällen vorzuziehen sind, wo ein *Maximum* der Temperatur Statt fand.

Um nicht besorgen zu dürfen, dafs der Dampf eine geringere Temperatur hätte als das Wasser, haben wir, wie bereits erwähnt wurde, directe Versuche angestellt, und uns überzeugt, dafs das Manometer in demselben Moment eine Verminderung der Spannung angab, in welchem das grofse Thermometer anfing zu sinken, ein Beweis, dafs der Raum bei der gefundenen Temperatur mit Dämpfen gesättigt war.

Wir haben diese Beobachtungen durch eine Curve dargestellt und diese zeigt eine vollkommene Regelmäfsigkeit. Indem wir zwei beliebige, selbst nahe an einander liegende, Glieder wählten, ist es nie geschehen, dafs eine Zwischenbeobachtung auf die andere Seite der Sehne fiel, welche die beiden Extreme verband.

Es war schon früher eine grofse Anzahl von Versuchen über diesen Gegenstand angestellt, aber meistens erstreckten sich dieselben nur bis zu einem Drucke von 4 oder 5 Atmosphären; nur wenige gingen bis zu 8 Atmosphären.

Untersucht man aufmerksam das angewendete Verfahren, sobald dieses hinreichend ausführlich beschrieben ist, so erkennt man darin die wahrscheinlichen Ursachen der Abweichungen dieser Resultate von den unserigen.

Nur die Bestimmungen von *Southern* und *Taylor* zeigen mit den unserigen eine Uebereinstimmung, welche um so mehr überrascht, da sie auf eine völlig verschiedene Art gefunden sind. Zur Zeit, wo wir die in dem vorläufigen Berichte mitgetheilte Tafel berech*neten, sahen* wir dieselben schon als die wahrschein-

en an; man wird auch finden, dafs die erwähnte
die sogleich mitzutheilende Tafel in demjenigen
le der Scale, welcher ihnen gemeinschaftlich ist,
öllig aufser Acht zu lassende Unterschiede zeigen.
Ueber 8 Atmosphären hinaus kannten wir nur
einzige isolirte Zahl, welche Herr *Clément* von
a *Perkins* erhalten hatte. Dieser glaubt nämlich,
ler Dampf bei einer Temperatur von 215° C. eine
nung von 35 Atmosphären habe, während wir
0 erhalten haben. Da uns die Beobachtungsme-
unbekannt ist, so können wir uns nicht erklä-
wie der Verfasser sich bei Bestimmung des Druckes
5 Atmosphären, oder bei Bestimmung der Tem-
ur um 30° irren konnte; denn die grofse Zahl un-
Versuche und ihr regelmäfsiger Gang verstatten
ht anzunehmen, dafs der Fehler auf unserer Seite

Erst seit Kurzem haben wir in den Jahrbüchern
olytechnischen Institutes zu Wien eine sorgfältige
von Versuchen kennen gelernt, welche *Arzber-*
Professor an diesem Institute angestellt hat*).
lasticität des Dampfes wurde hier durch den Druck
in mit Gewichten beschwertes Ventil gem ssen.
ich dieses Verfahren stets eine geringere Ge-
keit verstattet als das von uns angewendete, so
nan doch annehmen, dafs die Anordnung eines
förmigen stählernen Ventiles, welches auf einer
örmigen Oeffnung in einem andern Stücke von
lben Metalle ruhte, und die vollkommene Ausfüh-
aller übrigen Theile des Apparates, sehr viel zur

hrg. 1819. Bd. I. S. 144. (auch *Dingler's polytechn. Journ.* XII. 17. *Bull. des sc. technol.* I. 128.)

Verminderung der Fehler beitrugen; aber wir glauben, dafs die Angabe der Temperatur stets zu grofs sey. Da nämlich die Kugel des Thermometers unmittelbar ins Wasser getaucht wurde, so mufste ihre Capacität durch den grofsen Druck vermindert werden, und das Instrument zeigte einen zu hohen Wärmegrad an. Dieser Fehler, dessen Gröfse wir nicht beurtheilen können und welcher sich mit der Dicke einer jeden Kugel ändert, würde ohne Zweifel noch stärker gewesen seyn, wäre er nicht von einem andern entgegengesetzten zum Theile compensirt worden. Die Röhre des Instrumentes, welche horizontal aus dem Dampfkessel hervorragte, konnte an der Erwärmung der Kugel keinen Antheil nehmen, und dennoch giebt der Verfasser keine Correction für diesen Fehler an. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dafs die gröfste von *Arzberger* beobachtete Elasticität nur etwa 20 Atmosphären betrug; für diese Spannung giebt er eine Temperatur von 222°, welcher unseren Versuchen zufolge ein Druck von 23 Atmosphären entspricht. Bei allen übrigen Messungen findet derselbe Fehler Statt, welcher jedoch zugleich mit den Spannungen kleiner wird.

Das Gesetz, welches den Zusammenhang zwischen den Temperaturen und Drucken angiebt, geht aus unseren Versuchen nicht deutlicher hervor, als aus den älteren bei geringerer Temperatur angestellten. Man wird dasselbe ohne Zweifel nur durch theoretische Betrachtungen und zwar dann auffinden, wenn man die Dichtigkeiten kennt, welche den verschiedenen Graden der Elasticität entsprechen. So lange als dieses nicht geschehen, mufs man eine Interpolationsformel aufsuchen, vermittelst deren man im Stande ist, die ei-

nen Puncte der Thermometerscale entsprechende Elasticität zu finden.

Wir wollen einige der bisher vorgeschlagenen Formeln näher prüfen. Die meisten derselben sind nur auf Drucke angewendet, die einigen Atmosphären gleich waren; und obgleich sie innerhalb dieser Gränzen eine für den gewöhnlichen Gebrauch hinreichende Annäherung gewähren konnten, so darf man sich doch nicht wundern, dafs sie über diese Gränzen hinaus bedeutende Abweichungen zeigen.

Die erste Formel ist die von Herrn *Prony*, welche construirt war, um die Messungen von *Bétancourt* darzustellen. Die Langwierigkeit der Rechnungen, welche zur Bestimmung der sechs Constanten und der Anwendung der Formel nöthig sind, ist Ursache gewesen, dafs man diese Interpolationsart aufgegeben hat*).

*Laplace***), welcher sich auf das von *Dalton* gegebene Gesetz stützte, nach welchem die Elasticitäten des Dampfes sehr nahe in geometrischer Reihe fortschreiten, wenn die Temperaturen in arithmetischer Reihe wachsen, bezeichnet die Elasticität durch eine Exponentialgröfse, deren Exponent durch eine parabolische Reihe dargestellt wird. Die beiden ersten Glieder schienen ihm genügend; aber Herr *Biot****) zeigte die Nothwendigkeit noch ein drittes zu nehmen. Man kann sich überzeugen, dafs diese Ausdrücke zu denen gehören, welche sich am meisten von der Wahr-

*) Diese Formel ist $z = \mu_{,} \varrho_{,}^{x} + \mu_{,,} \varrho_{,,}^{x} + \mu_{,,,} \varrho_{,,,}^{x}$, wo z die Elasticität des Dampfes und x die Temperatur bezeichnet. *Architect. hydraul.* T. II. S. 192.

**) *Mécanique céleste* T. IV. S. 233.

***) *Traité de physique.* T. I. S. 277 und 350.

heit entfernen, wenn man über die Gränzen hinausgeht, zwischen denen die zur Bestimmung der Constanten dienenden Beobachtungen liegen. Wollte man durch denselben Ausdruck alle Messungen darstellen welche wir gegenwärtig besitzen, so müfste man fünf oder sechs Glieder der Reihe nehmen, wodurch aber die Rechnung sehr weitläuftig würde. Wir sind der Meinung, dafs diese Methode ganz aufgegeben werden muss. Die Formel des Herrn *Ivory**), welche ganz von derselben Art ist, obgleich ihre Coëfficienten durch ein anderes Verfahren berechnet sind, zeigt dieselben Unbequemlichkeiten. Bei der höchsten Temperatur in unseren Versuchen giebt sie eine Elasticität, welche das Doppelte der beobachteten übersteigt.

Der Doctor *Ure* hat eine leicht anwendbare Methode vorgeschlagen, welche auch mit der Erfahrung ziemlich gut übereinstimmt, so lange man nicht über einen Druck von 5 bis 6 Atmosphären hinausgeht. Er hat bemerkt, dafs wenn man von 210° F. ausgeht, wo die Elasticität 28,9 englische Zolle beträgt, und nun die Temperetur um 10° F. wachsen läfst, die Spannung erhalten wird, wenn man die vorhergegebene Elasticität mit 1,23 multiplicirt; diese wird mit 1,22 multiplicirt um die einer 10° höheren Temperatur entsprechende Spannung zu erhalten, und auf diese Art steigt man stets von 10 zu 10° in die Höhe, indem man den Factor um 0,01 vermindert. Abgesehen davon, dafs diese Regel nicht verstattet, das umgekehrte Problem zu lösen, so sieht man auch, dafs bei einer Temperatur von 440° F., also sehr nahe der oberen Gränze

*) *Philosophical Magazine*, New Series T. I. S. 1.

erer Versuche, eine Vermehrung der Wärme von
keine Zunahme der Elasticität mehr giebt, und dafs
etwas höhere Temperaturen die Elasticität wieder
nimmt, was absurd ist.

Herr *Roche*, Professor der Mathematik an der
tillerieschule zu Toulon, hat der Akademie im An-
ge des vorigen Jahres eine Abhandlung über die
sticität der Dämpfe übersandt. Der Verfasser will
r nicht blos eine Interpolationsformel geben, wel-
sich zur Anwendung in den Gewerben eignet,
dern er sieht die von ihm gegebene Formel als ein
ysikalisches Gesetz an, welches aus den allgemein-
n Sätzen in der Theorie der Dämpfe folgt.

Es würde hier zu weit führen, wollten wir die
ünde, auf welche sich Herr *Roche* stützt, auführlich
ifen; wir glauben nicht, dafs sie den Beifall der
ysiker erhalten können. Indessen ist die Formel, zu
lcher er gelangt*), eine von denen, welche mit den
obachtungen am besten übereinstimmen. Diese Ue-
einstimmung würde indess nur sehr unvollkom-
n seyn, gebrauchte man den Coëfficienten, welcher
den Beobachtungen unter 100° abgeleitet ist; be-
hnet man ihn aber nach den obigen Versuchen und
mt das Mittel aus den sieben Werthen, welche die
obachtungen zwischen *einer* und 24 Atmosphären
ben, so zeigt die Formel bei einem Drucke von

*) Diese Formel ist $F = 760 \times 10^{\frac{mx}{1+0{,}03.x}}$, wo F die Elasticität des Dampfes in Millimetern Quecksilber und x die Temperatur in Graden des hunderttheiligen Thermometers bezeichnet, wobei die Temperaturen von 100° an gerechnet werden, und über diesem Puncte positiv, unter demselben negativ sind. Der mittlere Werth von m würde nach unseren *Versuchen* 0,1644 seyn.

24 Atmosphären nur einen Fehler von 1° und bei 2 Atmosphären nur einen von 0,°1.

Fast um dieselbe Zeit machte Herr Professor *August* in Berlin*) eine Formel bekannt, welche mit der vorigen das gemein hat, dafs die Elasticität durch eine Exponentialgröfse gegeben wird, deren gebrochener Exponent die Temperatur im Zähler und Nenner enthält**); aber der Verfasser stützt sich auf andere theoretische Betrachtungen bei Entwickelung derselben; aufserdem werden hier die Temperaturen nicht nach dem Quecksilber-, sondern nach dem Luftthermometer gerechnet. Wir haben nach dieser Formel die Temperatur berechnet, welche zu einer Spannung von 24 Atmosphären gehört; sie ist 214°,37. Die Beobachtung giebt 224°,2 des Quecksilber-Thermometers, was nur 220°,33 beim Luftthermometer beträgt. Der Unterschied beträgt mithin etwa 6°; sucht man dagegen die Elasticität für eine Temperatur von etwa 220° des Luftthermometers, so erhält man einen Druck, welcher um mehr als zwei Meter zu grofs ist.

Man findet im *Edinburgh Journal of Science* No. XIX. S. 68. einen andern Ausdruck, welcher von Herrn *Tregaskis* vorgeschlagen ist, der aus den ältern Beobachtungen folgern zu dürfen glaubt, dafs die Elasticität eine geometrische Reihe bildet, deren

*) *Poggendorff's Annalen* 1828 Heft 5. S. 128. *Bulletin universel* T. X. S. 302.

**) Die Formel ist $e = a\left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{(\omega+n)\,t}{n\,(\omega+t)}}$, wo e die Elasticität in Metern Quecksilber, a die Elasticität des Dampfes bei 0° bezeichnet, $b = 0{,}76$, $n = 100$, $\omega = 266\frac{2}{3}$, t die Temperatur des hunderttheiligen Thermometers von 0 an gerechnet ist. Reducirt man dieselbe in Zahlen, so wird

$$log\ e = \frac{23{,}945371 \cdot t}{800 + 3\,t} - 2{,}2960383.$$

Exponent 2 ist, während die Temperaturen ebenfalls n einer geometrischen Reihe fortgehen, deren Expo- ient 1,2 ist. Diese Formel genügt indessen nicht den n höheren Temperaturen angestellten Beobachtungen. Man begreift sehr leicht, dafs dieses Gesetz weiter ichts sagt, als dafs die Elasticitäten wie eine gewisse 'otenz der Temperaturen wachsen. Um zu erfahren, b das Gesetz wirklich der Natur entspreche, haben ir den Exponenten mit Hülfe der höchsten Messung er obigen Tafel, in welcher allem Anscheine nach er Fehler am kleinsten ist, entwickelt; die auf diese Art entwickelte Formel wurde mit den übrigen Beob- chtungen verglichen. Die Abweichungen von 2°, welche sich nun zeigten, beweisen, dafs die Aende- rungen in der Elasticität des Dampfes nicht durch die Verbindung von zwei geometrischen Reihen darge- stellt werden können.

Fast alle übrigen bisher vorgeschlagenenen For- meln beruhen auf derselben Idee und unterscheiden sich nur durch die angewendeten Constanten. Herr *Young* scheint der erste gewesen zu seyn, welcher die Elasticität des Dampfes als eine Potenz der um eine constante Gröfse vermehrten Temperatur ansah. Er fand, dafs der Exponent 7 den bei Erscheinung seines Werkes bekannten Beobachtungen genügte *). *Creigh- ton***) nahm den Exponenten 6, welcher den Messun- gen des *Dr. Ure* besser zu genügen schien. Hr. *Sou- thern****) nahm die Zahl 5,13 welche er ohne Zweifel

*) *Natural philos.* T. II. S. 400.

**) *Philosophical Magazine* T. LIII. S. 266.

***) *Robison, Mecanic. philos.* T. II. S. 172.

durch Probiren bestimmte. Herr *Tredgold**) nahm wieder den Exponenten von *Creighton*, änderte jedoch den Coëfficienten; endlich bleibt Herr *Coriolis***) in dem interessanten, vor kurzem von ihm herausgegebenen Werke bei dem Exponenten 5,355 stehen, welchen er aus den Beobachtungen *Dalton's* unter 100° und der von uns im provisorischen Berichte gegebenen Tafel***) hergeleitet hatte. Diese Formel unterscheidet sich sehr wenig von derjenigen, deren wir uns damals bedient hatten, um die erwähnte Tafel zu berechnen; sie genügt sehr gut den äussersten Beobachtungen und weicht von den zwischen liegenden Zahlen nur um 0,°2 oder 0,°3 ab; wir ziehen indessen wegen ihrer leichteren Anwendung und gröfseren Genauigkeit die Formel $e = (1 + 0{,}7158\,t)^5$ vor, wo e die Elasticität in Atmosphären von 0,76^m bezeichnet und t die Temperatur von 100° aus gerechnet, indem man sie für höhere Wärmegrade positiv, für niedere negativ annimmt und das Intervall von 100° als Einheit ansieht. Der einzige Coëfficient, welcher in diesem Ausdrucke vorhanden ist, wurde aus dem letzten Gliede unserer Beobachtungen hergeleitet.

Wir haben in der folgenden Tafel die Werthe zusammengestellt, welche die vier Formeln, die sich am wenigsten von der Erfahrung entfernen und in ihrer Anwendung am einfachsten sind, für die wichtigsten Glieder der Reihe geben.

---

*) *Traité des Machines à Vapeur* 1828 in 4to traduit de *Mellet* S. 101. (im Originale: *the steam engine.* 4. London 1827. S. 57.)

**) *Du Calcul de l'effet des machines* 1829. 4. S. 58. Die Formel ist $e = \left(\frac{1 + 0{,}01878\,.\,t}{2{,}878}\right)^{5{,}355}$, wo e die Elasticität in Atmosphären von 0,76^m und t die Temperatur in Graden des hunderttheiligen Thermometers von 0° gerechnet, bezeichnet.

***) *Annales de Chimie et de Physique* T. XXVII. S. 101.

ler b- n-	Elasticität in Metern Quecksil ber bei 0°	Elasticität in Atmosphären von 0,76m	Beobachtete Temperatur	Temperatur, berechnet nach der Formel von Tredgold*)	Temperatur, berechnet nach der Formel von Roche, mittlerer Coëfficient**)	Temperatur, berechnet nach der Formel von Coriolis***)	Temperatur, berechnet nach der angenommenen Formel†)
	1,62916	2,14	128°,7	123°,54	123°,58	123°,45	122°,97
3	2,1816	2,8705	133 ,8	133 ,54	133 ,43	133 ,34	132 ,9
5	3,4759	4,5735	149 ,7	150 ,39	150 ,23	150 ,3	149 ,77
3	4,9383	6,4977	163 ,4	164 ,06	163 ,9	164 ,1	163 ,47
9	5,6054	7,3755	168 ,5	169 ,07	169 ,09	169 ,3	168 ,7
5	8,840	11,632	188 ,5	188 ,44	188 ,63	189 ,02	188 ,6
1	13,061	17,185	206 ,8	206 ,15	207 ,04	207 ,43	207 ,2
2	13,137	17,285	207 ,4	206 ,3	206 ,94	207 ,68	207 ,5
5	14,0634	18,504	210 ,5	209 ,55	210,3	211 ,06	210 ,8
8	16,3816	21,555	218 ,4	216 ,29	218 ,01	218 ,66	218 ,5
0	18,1894	23,934	224 ,15	222 ,09	223 ,4	224 ,0	224 ,02

Sieht man die fünf letzten Spalten dieser Tafel genauer , so findet man, dafs die drei ersten bis zu einem Drucke von oder 4 Atmosphären den Beobachtungen hinreichend genün; aber von da an stimmt die vierte von uns gegebene Formel ls weit besser mit den Versuchen überein. Der gröfste Unschied beträgt 0,°4; alle übrigen erreichen fast nur die Gröfse

*) $t = 85 \sqrt[6]{f} - 75$, wo t die Temperatur in Graden des hunderttheiligen Thermometers von 0° an, f die Elasticität in Centimetern Quecksilber bezeichnet.

**) $t = \frac{11\,(\log f - \log 760)}{0{,}1644 - 0{,}03\,(\log f - \log 760)}$, wo t die Temperatur in hunderttheiligen Graden über 100° und f die Elasticität in Millimetern Quecksilber bezeichnet.

***) $t = \frac{2{,}878\,\sqrt[5{,}355]{f} - 1}{0{,}01878}$, wo t die Temperatur in Graden des hundertheiligen Thermometers von 0° an und f die Elasticität in Atmosphären von 0,76m bezeichnet.

†) $t = \frac{\sqrt[5]{f} - 1}{0{,}7153}$, wo t die Temperatur in Graden des hunderttheiligen Thermometers angiebt, indem man das Intervall von 100° als Einheit ansieht und f die Elasticität in Atmosphären von 0,76m bezeichnet.

von 0,°1. Die gröfste Abweichung, welche sich in den beiden ersten Gliedern zeigt, würde in diesem Theile der Scale bei der Anwendung in den Gewerben nur von geringem Einflusse seyn, und man könnte sich der Formel selbst in diesem Intervalle bedienen. Obgleich das Verfahren, welches wir bei Anstellung der Versuche befolgt haben, so beschaffen ist, dafs die Fehler für niedrige Drucke verhältnifsmäfsig gröfser werden, so ist es doch wenig wahrscheinlich, dafs die Formel aus diesem Grunde Abweichungen zeige, denn man bemerkt, dafs die Abweichung für Drucke, die kleiner sind als eine Atmosphäre, desto bedeutender wird, je kleiner die Temperatur ist. Es scheint daher sehr wahrscheinlich, dafs die Formel nur für Drucke gültig ist, welche gröfser sind als eine Atmosphäre. Man kann sich der Formel von *Tredgold* bis zu 100° oder selbst 140° bedienen.

Da wir auf diese Art also eine sehr einfache Formel gefunden haben, welche hinreichend der Erfahrung entspricht, so können wir uns derselben bedienen, um die Tafel zu construiren, wegen welcher diese Versuche angestellt wurden; und da der einzige in ihr enthaltene Coëfficient mit Hülfe des letzten Gliedes der Reihe entwickelt worden ist, so dürfen wir nach der Uebereinstimmung mit den früheren Gliedern nicht bezweifeln, dafs sie noch weiter anwendbar ist; ja wir sind überzeugt, dafs der Fehler bei 50 Atmosphären noch nicht 1° beträgt.

Die folgende Tafel enthält die Temperaturen für Drucke berechnet, die von *einer* bis zu 8 Atmosphären um halbe Atmosphären wachsen; bis zu 24 geben wir nur ganze Atmosphären und von da bis zu 50 Atmosphären nur jede fünfte.

fel der Elasticität des Wasserdampfes und der entsprechenden Temperaturen von einer bis zu 50 Atmosphären.

asticität des Dampfes in tmosphären-drucken.	Länge der Quecksilbersäule bei 0°, welche dem Dampfe das Gleichgewicht hält.	Entsprechende Temperaturen nach dem hunderttheiligen Quecksilberthermometer.	Druck auf einem Quadrat-Centimeter in Kilogrammen.
1	0,76	100°	1,033
1½	1,14	112,2	1,549
2	1,52	121,4	2,066
2½	1,90	128,8	2,582
3	2,28	135,1	3,099
3½	2,66	140,6	3,615
4	3,04	145,4*)	4,132
4½	3,42	149,06	4,648
5	3,80	153,08	5,165
5½	4,18	156,8	5,681
6	4,56	160,2	6,198
6½	4,94	163,48	6,714
7	5,32	166,5	7,231
7½	5,70	169,37	7,747
8	6,08	172,1	8,264
9	6,84	177,1	9,297
10	7,60	181,6	10,330
11	8,36	186,03	11,363
12	9,12	190,0	12,396
13	9,88	193,7	13.429
14	10,64	197,19	14,462
15	11,40	200,48	15,495
16	12,16	203,60	16,528
17	12,92	206,57	17,561
18	13,68	209,4	18,594
19	14,44	212,1	19,627
20	15,20	214,7	20,660
21	15,96	217,2	21,693
22	16,72	219,7	22,726
23	17,48	221,9	23,759
24	18,24	224,2	24,792
25	19,00	226,3	25,825
30	22,80	236,2	30,990
35	26,60	244,85	36,155
40	30,40	252,55	41,320
45	34,20	259,52	46,485
50	38,00	265,89	51,650

*) Die Temperaturen welche den Drucken von 1 bis einschliefslich 4 Atmosphären entsprechen, wurden nach der Formel von Tredgold berechnet, welche in diesem Theile der Scale besser mit unseren Beobachtungen übereinstimmt als die andere.

Die Akademie sieht also, dafs sich aus den von Herrn *Arago* und mir angestellten Versuchen

1) die Bestätigung des *Mariotte*'schen Gesetzes bis zu einem Drucke von 27 Atmosphären, und

2) eine Tafel der Temperaturen des Dampfes bis zu einem Drucke von 24 Atmosphären ergiebt. Diese Tafel war es, welche die Regierung zur Ausübung des oben angeführten Gesetzes verlangte.

Diese stets mühsamen und oft gefährlichen Untersuchungen würden eine anhaltende, mehrere Jahre hindurch fortgesetzte Beschäftigung erfordert haben. Die Unterbrechungen, welche andere Geschäfte und von unserem Willen unabhängige Umstände herbeiführten, haben die Dauer derselben verlängert. Man kann nicht ohne Unrecht diese Verzögerung unserer Nachläfsigkeit zuschreiben. Personen, welche grofse Versuche in der Physik kennen, sind allein im Stande die Schwierigkeit des uns gewordenen Auftrages zu beurtheilen, welcher keinem andern ähnlich ist, den wir in unseren Archiven finden, und der von unserer Seite eine Aufopferung erforderte, wie sie die Akademie vielleicht von keinem ihrer Mitglieder mit Recht verlangen darf. Wir bedauern indessen keineswegs die darauf verwendete Zeit, wenn die Akademie der Meinung ist, dafs wir dem uns gewordenen Auftrage auf eine würdige Art genügt haben, und wenn die von uns erhaltenen Resultate von den Physikern als ein Gewinn für die Wissenschaft angesehen werden.

Die Commission, von dieser Arbeit in Kenntnifs gesetzt, hat die Ehre der Akademie vorzuschlagen Sr. Excellenz, dem Minister des Innern, gegenwärtigen Bericht über die auf seine Einladung unternommenen Arbeiten vorzulegen.

Im Institut am 30. November 1829.

Baron v. *Prony*, *Arago*, *Girard*;
Dulong, Berichterstatter.

Zur Kenntniss der Metalle.

Ueber die Krystallisation des geschmolzenen Antimons

von

Prof. *Marx* in Braunschweig.

Wenn allgemeine Ideen von hohem Werthe für Vissenschaften sind, weil sie das Ziel bezeichnen, welchem alle Untersuchung des Einzelnen hineben hat, so sind sie hinwieder auch, so bald u früh und zu voreilig aufgestellt werden, der en Erkenntniſs ungemein hinderlich und nachg. Rühren sie gar noch von einem angesehenen, ubigten Forscher her, so erwerben sie sich leicht mbedingte Autorität, und der Irrthum, den sie lassen, erbt sich manchmal von Geschlecht zu lecht fort. Von dieser Art ist der zuerst von *de l'Isle* ausgesprochene Satz, daſs allen gedie- Metallen der Würfel oder das regelmäſsige der als Grundform zukomme*). Hatten Beobngen verschiedener, sowohl leicht, als auch ierig und selten krystallisirender Metalle ihn zu

ristallographie (Paris 1783.) Vol. III. p. 2.: *Tous les métaux sont susceptibles de prendre en cristallisant, soit par la voie humide, soit par la voie sèche, la forme cubique, ou son inverse qui est l'octaèdre.*

gel eine oder zwei minder glänzende, gegen die erste schief angesetzte Flächen bemerken, wie in Taf. V. Fig. 1. Leicht wird man dann noch die dritte Fläche entblöfsen können, so dafs hierdurch oben auf der Hauptfläche ein gleichseitiges Dreieck entsteht. Aber ganz in derselben Art verhält sich die untere Seite der Hauptfläche; auch an ihr lassen sich ganz eben solche drei kleine Flächen absprengen, die auch ein gleichseitiges Dreieck bilden. Aber diese drei Nebenflächen stehen nicht auf den drei oberen auf, sondern jede von diesen liegt immer zwischen zweien der untern; oder immer liegt unten eine Fläche, wo oben eine Kante liegt, und so umgekehrt; und immer sind je zwei einander parallel. Mit einem Worte, diese sechs Nebenflächen bilden ein *Rhomboëder*, ohngefähr wie die natürlichen Spaltungsflächen beim Kalkspath, und jene Hauptfläche entspricht einer Ebene, die senkrecht auf der Axe des Krystalls steht. (Fig. 2.) Zuweilen ist es mir gelungen ein vollständiges Rhomboëder herauszukloven (Fig. 3.). Diese *acht*, (6+2) Spaltungsflächen sind *die einzigen*, die sich beim Antimon wahrnehmen lassen, und wenn sich mehrere zu zeigen *scheinen*, so rührt dieses entweder davon her, dafs verschiedene Stücke des Metalls beim raschen Erstarren sich in besondern, aber stets unregelmäfsigen, Lagen und Ebenen zusammengesetzt haben, oder dafs man beim Versuchen mit einem scharfen Messer an dem etwas milden und schneidbaren Antimon erst solche Flächen gewaltsam hervorbringt*).

*) In dem *Grundrifs der Mineralogie* von *F. Mohs* (II. 479.) wo für das *natürliche* Antimon auch zuerst die rhomboëdrische Form vindicirt ist, werden noch zwölf Spal-

Die Neigungs-Winkel der Rhomboëder-Flächen lbst lassen sich nicht gut messen, da sie, obgleich n starkem Glanze, doch fast nie vollkommen glatt d spiegelhell sind. Nur einmal gelang es mir eine rselben in vollkommen meſsbarem Zustande zu erngen, und da die Fläche senkrecht auf die Axe imer reine und klare Bilder reflectirt, so habe ich den inkel von R zu $R - \infty$ (P zu o) gemessen und raus den Winkel von R berechnet. Bei öfterem iederholen und achtmaligem Repetiren fand sich der stere Winkel zu 142° 5′, wobei höchstens ein Irrum von zwei Minuten Statt finden durfte; daraus gab sich der Winkel von R zu 116° 59′ und die te des Rhomboëders, wenn die Seite der horizonen Projection als Einheit angenommen wird, $a =$ 1351. (Wenn der Combinations-Winkel von R und $-\infty$ durch C bezeichnet wird, so ist $a = \frac{1}{2} tang.\ C$*).—

tungsrichtungen, die schwieriger zu erhalten wären, angegeben; nämlich sechs nach dem zweiten spitzeren Rhomboëder, $R + 2$, und sechs nach der sechsseitigen Säule $P + \infty$. Ob sich diese wirklich an dem natürlich vorkommenden Metalle vorfinden, kann ich aus Mangel eigener Untersuchungen mit demselben nicht beurtheilen. Jedoch möchte ich eher glauben, daſs hier eine Connivenz gegen die Auctorität *Haüy's* Statt finde, der durchaus zwanzig Durchgangs-Richtungen beobachtet haben will.

*) In dem oben angeführten Werke von *Mohs* wird der Winkel von R zu 117° 15′ angegeben, daraus folgt für den Winkel C, 143° 8′. Hieraus ist ersichtlich, wie eine kleine Differenz in dem (weitaus am sichersten zu messenden) Winkel von C eine beträchtliche in dem von R ($= x$) hervorbringt. Dieses erhellet auch aus folgender Erwägung. Es ist $cos\ x = \frac{1}{2}\ sin^2\ C - 1$, oder $cos\ (x + \Delta x) = \frac{1}{2} sin^2\ (C + \Delta\ C) - 1$. Setzt man nun die Zunahmen der Winkel gegen diese selbst sehr klein und differentiirt die gegebene Gleichung, so erhält man

Da die angegebenen Formen Spaltungs-Gestalten, nicht wirkliche Krystallisations-Formen sind, so bemühete ich mich durch gehörig angestellte Versuche selbstständige Individuen von krystallisirtem Antimon zu erhalten. Solches gelang mir auch über Erwarten, theils indem ich aus einem Tiegel mit geschmolzenem Metall durch die fast erstarrte Decke einen Theil auslaufen und das übrige langsam erkalten liefs, theils, und mit noch besserem Erfolg, indem ich einen Eisenstab in das geschmolzene Metall tauchte und das daran Hängende gleichfalls langsam abkühlte. Die Krystalle erscheinen entweder isolirt für sich oder symmetrisch aneinander gereiht und gruppirt. Sie erlangen wohl die Gröfse von einer viertel bis zu einer halben Linie und sind darum oft mit dem bloſsen Auge leicht erkennbar. Beim ersten Anblicke sehen sie kleinen, regelmäfsigen Würfelchen ungemein ähnlich, und man wird versucht die frühere als irrig bezeichnete Ansicht als begründet anzusehen; aber bei genauerer Betrachtung ergibt sich die schönste Bestätigung für unsere bisher entwickelte Ansicht. Die scheinbaren Würfelchen stehen alle in rhomboëdrischer Stellung und haben Blätterdurchgänge wodurch die Polecken und die Polkanten (diese mit parallelen Abstumpfungsflächen) weggenommen werden. Sie sind also wirkliche Rhomboëder und zwar das nächstfolgende Glied von dem zur Grundform angenommenen R, d. h. $R+1$. Der berechnete Winkel hiefür ist $= 87^\circ\ 28'$, also so nahe einem rechten, dafs die Be-

$\Delta\ x = -\frac{3}{2}\ sin^2\ C.\ \Delta\ C.$ Dieses giebt in unserem Falle $\Delta\ x = 15'$, beinahe wie in dem angegebenen Beispiele, wo $117^\circ\ 15' - 116^\circ\ 59' = 16'$.

ung des bloſsen Augenscheines nicht hinreicht
Rhomboëder von einem Würfel zu unterschei-
Wurde doch auch der kuboïdische Kalkspath,
ı Winkel noch über 5° von einem rechten ab-
t, lange für einen Würfel gehalten. Das Rhom-
r $R + 1$ beim Antimon (Fig. 4) ist selten voll-
g ausgebildet, meist liegen eine Menge kleiner
duen in paralleler Stellung, den Kanten entlang,
nder (Fig. 5). Dieses Bestreben sich in drei
ngen, die den Polkanten entsprechen, zu ord-
ffenbart sich besonders in den Krystallisationen,
ı den Höhlungen geschmolzener und zur Hälfte
gossener Antimon-Massen sich bilden. Hier ist
seite ganz mit einfach- oder doppelt-dreisei-
Pyramiden bekleidet, welche an den Kanten
treppenartige Aufschichtung und in der Mitte
lächen Vertiefungen, und somit ein Skelett des
homboëders zeigen (Fig. 6). Doch würde man
n meist verdrückten und in die Länge gezoge-
yramiden kaum diesen Grundtypus vermuthen
rkennen, wenn nicht auch hier der Blätterdurch-
wieder einen sicheren Leitstern abgäbe. Bei al-
yramiden, sie mögen noch so viele Seitenäste
Zweige haben, ist der Haupt-Durchgang ihrer
parallel, also sind die Axen aller mikroskopi-
ı Individuen, woraus sie bestehen, mit einander
laufend und auf dieser Basis senkrecht; eben so
rechen die minder glänzenden R Durchgänge den
en der Pyramiden und lassen sich ohne grofse
ı blos legen. Diese aus Rhomboëdern verbunde-
Pyramiden und aus solchen Pyramiden zusam-
esetzten Krystallisationen setzen sich tief in die

Massen hinein fort und bewirken so das unterbrochene und zusammengesetzte Gefüge derselben, ja als dringen bei langsamem Abkühlen bis zu ihrer Oberfläche hervor; und bilden da die bekannten sternförmigen und dendritischen Figuren der Antimonkuchen. Das Bestreben Formen hervorzubringen, die von denen des regulären Systems verschieden sind, scheint das Antimon auch in seine Verbindung mit anderen wahrhaft tessularischen Metallen überzutragen, wie das Beispiel des prismatischen Spiesglanz-Silbers zeigt. Dem ganz ähnlich scheinen sich theils für sich, theils in ihren Verbindungen, *Arsenik*, *Molybdän*, *Tellur* und *Iridium* zu verhalten, welches alle elektronegative Metalle sind*). Das *Wismuth* hingegen krystallisirt in vollkommenen Würfeln, an welchen die Blätterdurchgänge des regelmäſsigen Oktaëders sich eben so nett und schön wie am Fluſsspath entblösen lassen.

---

2. *Ueber das metallische Radical der Magnesia oder das Magnesium*,

von

Bussy **).

Als Herr *Wöhler* im Jahre 1828 sein Verfahren, das Metall der Thonerde durch Zerlegung des Chlor-

*) Vgl. *Breithaupt* über die Krystallisationen der Markase im Jahrb. 1828 I. 165 ff.

**) Aus dem *Journ. de Chim. méd.* März 1830 S. 141—143 entlehnter Auszug *Julia-Fontenelle's* aus einer Denkschrift des Verfassers über diesen Gegenstand.

niums mittelst Kaliums auszuscheiden, der Oeffkeit übergeben hatte, glaubte Herr *Bussy*, durch gie geleitet, es werde sich durch dasselbe Verfahch das *Glucinium* (Beryllium) ausscheiden lassen; gebnisse seiner Versuche bestätigten diese Mei-

Nach dieser Zeit ist es ihm auch gelungen das sium aus dem Chlormagnesium (*chlorure de ma-*) isolirt darzustellen*). Diese Operation ist Gend einer Denkschrift, die er der Königl. Akader Wissenschaften, in ihrer Sitzung am 25. Ja-830, übergeben hat, von welcher wir im Begriffe den Hauptinhalt anzugeben.

Darstellung des Chlor-Magnesiums.

)bwohl man die bis zum Rothglühen erhitzte sia durch Chlor zerlegen kann, so läfst sich das nagnesium doch nur schwierig in dieser Weise nen; leicht kann man es sich aber verschaffen, man die Magnesia zuvor mit sehr fein zertheilter vermengt. Der Verfasser schlägt vor, gleiche Amylon und gebrannte Magnesia dazu anzun. Nachdem man beide Ingredientien unter Zung von etwas Wasser auf das Innigste gemengt ertheilt man die Masse in kleine Portionen, die m Tiegel, gegen den Zutritt der Luft geschützt, geglüht werden. Dieses Gemenge bringt man n in eine Porcellanröhre, erhitzt diese zum Roth-, und läfst einen Strom von Chlor hindurchstrei-Nach einiger Zeit läuft das gebildete Chlormagne-welches feuerbeständig und schmelzbar ist, an Wänden der Röhre herab und wird fest. Es er-

---

rbuch 1828. III. 241 ff., womit zu vergleichen *Berze-s Jahresbericht (1830)* IX. S. 94 u. 96.

scheint in diesem Zustand als eine weifse, krystallinische Masse, die im Bruche grofse, glänzende, etwas biegsame, dem Wallrath im Aeufsern sehr ähnliche Blätter zeigt. Es ist gut hierbei anzumerken, dafs *Oersted* und mehrere andere Chemiker dieses Verfahren bereits zur Darstellung mehrerer anderer Chlorverbindungen angewandt haben.

Darstellung des Magnesiums.

Um dieses Metall zu gewinnen nimmt Herr *Bussy* eine etwas starke Glasröhre von ungefähr Einem Centimeter im inneren Durchmesser; diese Röhre ist 40 bis 50 Centimeter lang und ist an einem ihrer Enden Retorten-artig gebogen. Nachdem man fünf oder sechs kleine Stückchen Kalium, von der Gröfse einer Erbse, in den gekrümmten Theil der Röhre eingebracht hat, werden eine angemessene Menge von Chlormagnesium-Fragmente in den geraden Theil der Röhre gefüllt, zwischen diese Fragmente aber kleine Porcellanstückchen eingeschoben, um zu verhüten, dafs das Chlormetall beim Schmelzen nicht in eine Masse zusammenfliefse. Dieser Theil der Röhre wird sodann geglüht, und wenn er beinahe Dunkelrothglühhitze erreicht hat, läfst man das Kalium in Dampfgestalt darüber hinwegstreichen, indem man auch den Theil der Röhre erhitzt, in welchem sich das Kalium befindet. Es entsteht alsbald ein sehr lebhaftes Weifsglühen, welches allmälig über die ganze Röhre fortschreitet. Wenn die Röhre erkaltet ist, zeigt die Masse im Innern kleine weifse Metallkugeln, in unzerlegtem Chlormagnesium eingestreut. Behandelt man nur diese Masse mit Wasser, so entsteht Entwickelung von etwas Wasserstoffgas und zu gleicher Zeit bilden sich weifse Flocken

Magnesia; erstere rührt von etwas Kalium her, re werden durch Zerlegung von etwas Chlor- esium durch das gebildete Kali erzeugt; auf Boden des Gefäfses fallen aber glänzende Kugeln r, von dem Glanz und der Weifse des Silbers. cheidet sie durch Decantiren der Flüssigkeit und it sie zu wiederholten Malen aus.

Eigenschaften des Magnesiums.

Dieses Metall ist silberweifs, sehr hämmerbar, t sich unter dem Hammer zu kleinen Flittern ab, lzt bei einer nicht sehr hohen Temperatur, ver- t fich nicht an trockener Luft, verliert in feuch- er seinen Metallglanz und überzieht sich mit einer en Oxydschicht; doch ist diese Wirkung nur sehr ränkt und erstreckt sich nicht über die Oberfläche s. Erhitzt man sehr kleine Fragmente des Magne- an der Luft, so verbrennen sie unter Funken- en, wie Eisen im Sauerstoff; Stücke von gröfserem m wandeln sich langsam und schwierig in reine esia um. Reines luftleeres Wasser zeigt keine ung auf das Magnesium; wird es damit zum Ko- erhitzt, so entwickeln sich einige Blasen Wasser- gas. Gewisse salinische Substanzen begünstigen lend die Zerlegung des Wassers durch das Magne- ; mit Wasser verdünnte Säuren greifen das Metall r Wasserstoffgasentwickelung an. Das Magnesium gamirt sich nur dann geraden Weges mit dem ksilber, wenn man den Proceſs durch Wärme un- itzt; es ist nur eine sehr kleine Menge Magnesia derlich, um dem Quecksilber seine Flüssigkeit zu n. Dieses Amalgam überzieht sich, in Glasge-

fäfsen geschüttelt, mit einer Metallkruste, dem Wismuthamalgam ähnlich.

3. *Ueber die Verbindungen des Wasserstoffs mit dem Arsenik,*

von

Soubeiran *).

Soubeiran hat bei einer neuen Untersuchung, welcher er die Verbindungen des Arseniks mit Wasserstoffgas unterworfen, gefunden, dafs man durch Behandlung einer Legirung von Zink und Arsenik mit schwacher Schwefelsäure ein viel reineres Arsenikwasserstoffgas, d. h., ein solches, dem viel weniger freies Wasserstoffgas beigemengt ist, erhält, als bei Bereitung desselben aus einer Legirung von Zinn und Arsenik, wobei jedoch zu bemerken ist, dafs dieses Verfahren, welchem *Soubeiran* den Vorzug giebt, schon mehreren Chemikern bekannt war, wenn es auch gleich nicht öffentlich gemacht worden. *Dulong* hat es in den Vorlesungen über Chemie, die er vor einigen Jahren gehalten, angegeben, und es ist noch kein Jahr her, dafs es auch von mir, in meinem *Abrégé élémentaire de Chimie* I. S. 582 angeführt worden ist **).

Soubeiran hat ferner bei seinen zahlreichen Untersuchungen über dieses Gas die Bestätigung der schon aus frühern Versuchen sich ergebenden Thatsache ge-

*) Auszug aus einer in der königlichen Akademie der Wissenschaften am 29. März vorgelesenen Abhandlung, übersetzt aus dem *Journ. de Chim. méd.* Mai 1830. S. 308—310 von *G. Th. Fechner.*

**) Es erhellt hieraus, dafs der obige Auszug von *Lassaigne* herrührt.

funden, dafs es aus 1 Vol. Arsenik und 3 Vol. Wasserstoff besteht, dafs es durch bloſse Hitze in seine Bestandtheile zersetzbar ist, und dafs sich kein Arsenikhydrür absetzt, wie man allgemein angenommen hatte; dafs die Metalle seine Zersetzung bei einer erhöhten Temperatur nicht begünstigen; dafs endlich das Chlor bei Zersetzung dieses Gases nicht, wie einige glaubten, Arsenikhydrür, sondern metallisches Arsenik abscheidet. Das Wasser vermag, nach *Soubeiran*, 6 Hundertheile seines Volumens vom Arsenikwasserstoffgas bei gewöhnlicher Temperatur aufzulösen. Mit lufthaltigem Wasser in Berührung gebracht wird es allmälig zersetzt, indem es auf den Wänden des Gefäſses, worin es enthalten ist, eine glänzende und spiegelnde Schicht metallischen Arseniks und nicht Arsenikhydrür, wie einige Chemiker behauptet hatten, absetzt.

Bei Prüfung der verschiedenen Verfahrungsweisen, welche zur Bereitung des Arsenikhydrürs angegeben worden sind, hat *Soubeiran* gefunden, dafs diese Verbindung, nach bestimmten Proportionen, blos auf die von *Gay-Lussac* und *Thenard* angegebene Weise, durch Einwirkung von Wasser auf eine Legirung von Kalium und Arsenik, nicht aber, wie man behauptet hat, durch Anbringen von Arsenik am negativen Pol einer galvanischen Säule erhalten werden kann. Die; noch wenig untersuchte, Verbindung ist unzerbar durch Hitze. Sie besteht, nach der von *Souran* vorgenommenen Analyse, aus 1 Vol. Arsenikpf und 2 Vol. Wasserstoffgas, und es würde soh der Arsenik mit dem Wasserstoff zwei Verbinngen nach festen Verhältnissen bilden, die folgende sammensetzung zeigen:

Arsenikhydrür.

1 Vol. Arsenikdampf oder 1 Mischungsgew. Arsenik.
2 Vol. Wasserstoffgas oder 2 — — Wasserstoff.

Arsenikwasserstoffgas.

1 Vol. Arsenikdampf oder 1 Mischungsgew. Arsenik.
3 Vol. Wasserstoffgas oder 3 — — Wasserstoff.

Soubeiran hat auch in seiner Arbeit nachgewiesen, dafs der Arsenik bei einer erhöhten Temperatur die alkalinischen Oxyde unter Erzeugung von arsenigsauren Salzen und Arsenikmetallen (*arsénites et arséniures*) zersetzt. Letztere lassen sich, indem man sie mit einer verdünnten Säure behandelt, zur Bereitung des Arsenikwasserstoffgases anwenden; woraus erhellt, dafs sich der Arsenik in seinen meisten Reactionen wie der Schwefel und Phosphor verhält, mit denen ihn schon mehrere Chemiker zusammengestellt haben.

Zusatz des Herausgebers.

Ein ausgezeichneter Schüler des berühmten schwedischen Chemikers, Herr Dr. *Magnus* in Berlin, hat neuerdings (*Poggendorff's* Ann. XVII. S. 26.) ebenfalls einige Versuche angestellt über das feste Arsenikhydruret, welches er durch Zusammenschmelzen von Arsenik und Natrium und nachheriges Zersetzen dieser Legirung mit Wasser darstellte. Er überzeugte sich von dem Wasserstoffgehalte dieser Verbindung durch Sublimation derselben in einer Wasserstoffgas-Atmosphäre, wobei das Hydruret (gegen *Soubeiran's* Angabe S. 223) zerlegt wurde, indem es Wasserstoffgas ausgab, welches frei von Arsenikwasserstoffgas war, nach dem Urtheile des Verfassers sich aber nicht wohl quantitativ bestimmen liefs, da es zu schwierig sey, das Hydruret frei von beigemengtem metallischen Arsenik zu erhalten.

Herr Professor *H. Rose* führt in seinen Untersuchungen über die Phosphorverbindungen (*ebend.* XII. 549) an, dafs sich bei Zersetzung des Phosphorkaliums durch Wasser ein gelbliches, unlösliches Pulver abscheide; dieses ist, wie Herr *Magnus* nach der grofsen Analogie des Arseniks mit dem Phosphor vermuthete und späterhin nachgewiesen hat, ein ähnliches Hydruret. Es schmilzt, auf dieselbe Weise wie das Arsenikhydruret behandelt, nicht eher, als bis der Phosphor sublimirt, wobei sich jederzeit Wasserstoffgas entwickelt. Der grofsen Erhitzung wegen, die bei dem Zusammenschmelzen des Phosphors und Kaliums Statt findet, und um das häufig dadurch veranlafste Zerschmettern der Gefäfse zu verhüten, empfiehlt der Verf. das Kalium unter gereinigtem Steinöl zu schmelzen und den Phosphor dann allmälig hinzuzusetzen, wo das Phosphorkalium indefs jederzeit beim Zersetzen durch Wasser ein mit Kohle verunreinigtes Hydrur liefert.

Ob die, jedoch nur in äufsert geringer Quantität, in der hydroëlektrischen Kette sich bildende braune Substanz, wenn Arsenik als negativer Pol der Säule angewandt wird, Wasserstoff enthalte und als ein Hydruret zu betrachten sey, konnte der Verf., ihrer geringen Menge halber nicht bestimmen; die unter ähnlichen Umständen mit *Tellur*, *Selen* oder *Schwefel* erhaltenen Niederschläge enthalten, nach seinen Untersuchungen, keinen Wasserstoff, sondern bestehen lediglich aus jenen elementaren Körpern selbst, in sehr fein vertheiltem Zustande, indem die aus demselben am negativen Pol erzeugten gasförmigen Wasserstoffverbindungen theilweis im Sperrwasser aufgelöst und hier vom Sauerstoff, im Entwickelungsmomente, ehe der-

selbe am positiven Pol entweichen kann, wieder zersetzt werden. Da der Arsenikwasserstoff fast unlöslich im Wasser ist, so erklärt sich in dieser Weise die geringe Quantität des Ausgeschiedenen, wenn Arsenik angewandt wird, recht leicht.

Zur medicinischen und organischen Chemie.

1. *Ueber die wechselseitige Wirkung der Iodsäure und des Morphins oder seines essigsauren Salzes,*

von

*Serullas**).

Ich kann die Iodsäure als ein äufserst empfindliches Reagens für die Gegenwart von Morphin, sowohl in freiem Zustande, als in seiner Verbindung mit Essigsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure, auch in seiner Vermengung mit anderen Pflanzenalkaloiden, insofern diese keine oder eine ganz andere Wirkung auf die Iodsäure äufsern, empfehlen**).

---

*) Aus dem *Journ. de chim. med.* Mai 1830. S. 257—260 übersetzt von *G. Th. Fechner*. — Die erste Hälfte dieses Aufsatzes ist hinweggelassen worden, weil sie fast wörtlich wie die bereits im vorigen Bande S. 491—492 mitgetheilte Notiz lautet.

**) Zur genaueren Charakteristik des Grades der Empfindlichkeit dieses Reagens kann aus dem hinweggelassenen Theile dieses Aufsatzes nachträglich noch folgender Satz hervorgehoben werden: „Die Erscheinung" (der Ausscheidung von Iodin durch Reduction der Iodinsäure) „äufsert sich schnell, wenn die Flüssigkeit etwas concentirt ist, langsamer wenn sie verdünnt ist, wird aber darum nicht minder nach Verlauf einiger Augenblicke bemerklich, selbst in 7000 Theilen Wasser."

Dieses Mittel kann auch dazu dienen, das Opium nen Zubereitungen zu entdecken; denn einige en Laudanum oder wässeriger Opiumauflösung , nach zuvoriger Beimischung von Stärkmehl- r, mit der Auflösung von Iodsäure sofort eine Farbe.

Die sauren iodsauren Kali-Salze und die Ver- ngen, die ich mit dem Namen *chloriodsaures* und *feliodsaures Kali* (*chloro-iodate et sulfo-iodate tasse*) bezeichnet habe, wirken gleich der Iod- auf das Morphin, was der Ansicht zur Unter- ng dient, die ich in Bezug auf die Zusammense- dieser beiden letztern ausgesprochen habe, inso- as neutrale iodsaure Salz nicht dieselbe Wirkung t. Fügt man aber 1 oder 2 Tropfen Schwefel- zu der, mit dem Morphin und Stärkmehlkleister igten Auflösung von neutralem iodsaurem Kali, gt sich sofort die blaue Farbe, weil die Iodsäure iheit gesetzt wird.

Was geht bei der wechselseitigen Wirkung der ire und des Morphins vor? Offenbar eine Zerset- ler Iodsäure, da eine grofse Menge Iod frei wird.

Das mit Wasser verdünnte Gemenge von Iodsäure lorphin bleibt braunroth gefärbt, und es zeigt in Absatz von derselben Farbe darin, der nach gewissen Zeit Aussetzens an die Luft, gleich der gkeit selbst, hellgelb wird durch Verflüchtigung ods. Der in der überstehenden Flüssigkeit auf- e Theil erscheint bei freiwilliger Verdampfung rystallinischen Ansehen und, wenn er vereinigt nter Gestalt eines gelben Pulvers, wieder.

Eigenschaften der gelben Materie. — Sie ist wenig auflöslich, verzischt (*fuse*) auf glühenden Kohlen, zersetzt sich, in einer Röhre oder auf Papier erhitzt, plötzlich, mit einer Art von Explosion, bei einer Temperatur von 129° bis 130° C. Aufser gasförmigen Producten, welche entweichen, bleiben Iod und Kohle in der Röhre mit einer kleinen Quantität brauner Materie, die sich in Ammoniakflüssigkeit mit der ihr zukommenden Farbe auflöst.

Im Wasser nimmt sie binnen einigen Minuten eine rosenrothe Farbe an, die durch freigewordenes Iod dunkler wird; doch rührt die Rosenfarbe selbst nicht vom Iod her, denn man kann letzteres entfernen, entweder indem man die Flüssigkeit mit Stärkmehl schüttelt und filtrirt, oder vermittelst einiger Tropfen Ammoniak-Flüssigkeit, oder auch vermittelst ein wenig essigsaurem Morphin; die Flüssigkeit bleibt aber dennoch rosenfarbig. Mengt man gleich anfangs essigsaures Morphin und gelbe Materie im Wasser, so tritt keine anscheinende Veränderung ein und die Flüssigkeit bleibt farblos.

Schwefelige Säure, auf die gelbe Materie gegossen, scheidet Iod daraus ab, welches sich beim Zusatz eines Ueberschusses von Säure auflöst; Kali und besonders Ammoniak färben diese Auflösung schön rosenroth; schwefelige Säure entfärbt sie abermals, welchen Wechsel man wiederholt hervorbringen kann.

Verdünnte Schwefelsäure hat keine merkliche Wirkung auf die gelbe Materie; concentrirte scheidet Iod daraus ab. Durch die Gegenwart eines Iodurs und eines iodsauren Salzes läfst sich die Wirkung dieser beiden Säuren erklären.

Es ist wohl in Obacht zu nehmen, dafs die gelbe Materie vor Anwendung zu den Versuchen bis zur gänzlichen Entfernung der Iodsäure gewaschen werden mufs, welche man immer im Ueberschufse mit dem Morphin in Berührung setzt, um der vollständigen Wirkung sicher zu seyn.

Die Verbrennungsart der gelben Materie auf glühenden Kohlen, ihre plötzliche Zersetzung in einer nicht sehr hohen Temperatur, die Abscheidung von Iod durch schwefelige Säure, deuten auf Gegenwart eines iodsauren Salzes, welches aber mit Iodin gemengt ist. Da letzteres vielleicht Analogie mit dem Iodkohlenstoff hat, so ist zu untersuchen, ob das Morphin selbst seine Basis ausmacht oder eine neue pflanzliche Materie, hervorgegangen durch gänzliche oder partielle Ausscheidung eines Bestandtheils aus dem Morphin. In diesem Falle mufs der entzogene Bestandtheil Wasserstoff seyn, welcher sich mit dem Sauerstoffe der Säure verbindet, da keine Gasentbindung Statt hat; und man hätte anzunehmen, dafs das Morphin eine Veränderung in seiner chemischen Constitution erleidet, da man sich nicht wohl zu der Annahme verstehen möchte, dafs sich die Iodsäure und das Morphin partiell zersetzten, während andere Theile derselben sich ohne Zersetzung zu iodsaurem Morphin vereinigten.

Es ist daher sehr wahrscheinlich, dafs das Morphin durch Wirkung der Iodsäure in eine neue Substanz verwandelt wird, die mit Iod und unzersetzter Iodsäure zu einer neuen gelben Verbindung zusammentritt, welche sich wegen geringer Auflöslichkeit abscheidet.

Es ist nöthig, (und ich habe die Absicht, es zu

2. Bemerkungen über das Opium und die Prüfungsmittel desselben.

von

Andrew Ure M. D. F. R. S. etc.*)

Wenige Gegenstände der chemischen Untersuchung sind von gröfserem Interesse für die Medicin, als die Zusammensetzung des Opiums. Der Mohn mufs, gleich allen anderen Vegetabilien, nach dem Boden, dem Klima und der Jahreszeit, variiren in Hinsicht auf seine secernirten Säfte, und entsprechende Veränderungen in der Natur des inspissirten Productes aus demselben, dem Opium, werden daraus hervorgehen. Hätte die schmerzstillende und schlafmachende Kraft des Arzeneimittels seinen Sitz in einem bestimmten Grundstoffe, so würde die chemische Analyse ein sicheres Kriterium seiner Wirksamkeit liefern. Sehr allgemein ist angenommen worden, dafs dieses Desiderat durch *Sertürner's* Entdeckung des Morphiums verschafft worden sey. Indefs lassen sich durch die schärfste Analyse nicht mehr als *sieben* Theile dieses narkotischen Alkaloids aus 100 Th. des besten türkischen Opiums ausziehen; eine Quantität, welche in der That etwas gröfser ist, als das mittlere Resultat der Arbeiten vieler geschickter Chemiker. Wäre das Morphium wirklich der wesentliche arzeneiliche Bestandtheil des

*) *Quat. Journ.* XIII. Jan. 1830. S. 56—63. übers. v. Herausg.

Mohns, so müfste es, in seinem wirksamen Zustand, als essigsaures Salz, gereicht, eine vierzehnmal stärkere Wirksamkeit auf dem lebenden Organismus entwickeln, als das Opium. So viel sich indefs aus den glaubwürdigsten Versuchen der neueren Zeit schliefsen läfst, scheint das Morphium in dem essigsauren Salze, wenn überhaupt wirklich etwas, doch mindestens nur sehr wenig stärker narkotisch zu wirken, als die aus so heterogenen Substanzen bestehende Drogue, aus der es ausgezogen worden. Herrn *John Murray's* Versuche*) würden sogar beweisen, dafs es viel schwächer wirkt; denn er gab einer Katze *zwei Drachmen* sauren essigsauren Morphiums (*superacetate*), ohne dafs Vergiftungszufälle davon erzeugt worden wären. Diefs ist vielleicht ein aufserordentlicher Fall, und es dürfte wohl den Anschein haben, als sey er entweder auf irgend einen Fehler bei Darstellung des Präparates oder auf eine ungewöhnliche Lebenszähigkeit des Thieres zu deuten. Eben so fand *Lassaigne*, dafs ein Hund, dem 36 Grän essigsauren Morphiums in wässeriger Lösung in die Jugularvene eingespritzt worden, nach 12 Stunden noch lebte. Das Morphium war mittlerweile durch die Lebenskraft gänzlich zersetzt worden, denn auch nicht eine Spur desselben liefs sich in dem am Ende dieses Zeitraumes dem Hunde entzogenen Blute entdecken**). Nun aber dürfen wir den Wirkungen nach, welche *fünf* Grän wässerigen Opiumextractes, die *Orfila* in die Venen eines Hundes einspritzte, schliefsen, dafs eine der

*) *Edinb. Philos. Journ.* VII. 388.

**) *Ann. de Chim. et de Phys.* XXV. 102.

eben angegebenen Dose des analysirten Morphiums entsprechende Quantität von Opiumextract schädlich gewirkt haben würde. Eben so wenig können wir die Wirksamkeit des Opiums jener krystallinischen Substanz zuschreiben, welche den Namen Narkotin führt, und durch Schwefeläther aus dem Opium ausgezogen wird; denn *Orfila* versichert uns, daß diese Krystalle ohne Schaden in den verschiedensten Formen von Menschen verschluckt werden können, sogar in Quantitäten von 2 Drachmen innerhalb zwölf Stunden; und daß *eine* Drachme von derselben, in Salz- oder Salpetersäure gelöst, unter das Futter gemischt, einem Hunde dargereicht werden könne, ohne dem Thiere Unbequemlichkeiten zu verursachen. Jedoch zeigte sich, derselben Autorität zu Folge, daß 30 Gran Narkotin in Essig- oder in Schwefelsäure gelöst, Hunde, welche diese Dose verschluckt hatten, innerhalb eines Zeitraumes von 12 Stunden, unter Convulsionen tödteten, wobei der Kopf nach hinten auf die Wirbelsäule zurückgezogen wurde*). Oel scheint das kräftigste Lösungsmittel des Narkotins zu seyn; denn 3 Gran dieses Princips, in Oel gelöst, tödten einem Hund schnell, sowohl wenn diese Gabe in den Magen, als auch wenn sie in die Jugularvene eingebracht wird.

Da ein mildes Oel die eigenthümliche Kraft des Narkotins in so hohem Grade zu entwickeln scheint, und da das Opium sowohl an Aether als an Ammoniak eine schmierige oder fettige Substanz abtritt, und an

*) Die neueren Versuche *Dieffenbach's* (Archiv für Anat. und Physik Jan. 1829. S. 9 ff.) beweisen gleichfalls die Giftigkeit des Narkotins. *D. H.*

ıten Alkohol ein Harz (das Caoutschouc von
blz): so sind wir zu dem Schlusse berechtigt,
die Wirksamkeit des Opiums abhange von dem
ınde seiner Zusammensetzung, von der Verbin-
eines öl- oder margarinsauren Narkotins mit
Morphium. Die Mekonsäure, welche, an diese
re salzfähige Base gebunden, im Opium vor-
nt, besitzt an und für sich keine narkotischen
te, mag aber wahrscheinlich die Wirksamkeit
Morphiums sehr fördern.

Obwohl daher die Gewichtsmenge des Morphiums,
ıe aus einer gegebenen Varietät des Opiums sich
ıeiden läfst, keinesweges die ganze Wirksamkeit
s Arzeneimittels repräsentirt, so steht sie doch
wahrsheinlich im Verhältnifse mit den Kräften
lben; das Morphium aber ist als mekonsaures
im Opium, und die Menge desselben mufs in
rechendem Verhältnisse mit der Quantität der
ınsäure stehen. Dieser Grundsatz scheint eine
e Methode zur Prüfung der relativen narkotischen
te verschiedener Opium-Sorten darzubieten. Man
einen oder *zwei* Gran von jeder Sorte in ein wenig
inntem Alkohol auf und verdünne diese Lösun-
mit so viel Wasser, dafs die Flüssigkeit beinahe
ɔs erscheint. Man schütte diese Flüssigkeiten in
ı graduirten Glascylinder und setze einige Tro-
ɜalzsauren Eisenoxydes oder der daraus bereiteten
tur hinzu. Die charakteristische rothbraune Farbe
auf der Stelle hervortreten in einem Grade der
sität, welcher dem Mekonsäure-Gehalte propor-
l ist und zugleich der vorhandenen Morphium-
ɟe entspricht; *denn die* vorherige Verdünnung

mit Wasser war so weit getrieben worden, dafs die Farbenungleichheit der anfänglich erhaltenen spirituösen Lösungen verschwunden war. Man helle nun die dunkler gefärbten Flüssigkeiten ebenfalls durch Wasser in dem Mafse auf, dafs alle Farbentinten gleich werden, und die relativen Volumina der Flüssigkeiten werden dann ein annäherndes Mafs der Eigenschaften jener verschiedenen Opiumsorten abgeben. Offenbar wird eine zweifache Menge einer gegebenen Opiumsorte auch ein doppeltes Volum Wassers erfordern, um dem damit erzeugten mekonsauren Eisen die Normalfärbung zu ertheilen. Hierdurch können mithin verschiedene Opiumtincturen sehr schnell mit einander verglichen werden hinsichtlich ihrer narkotischen Kräfte.

Auf diesem Wege habe ich türkisches, englisches und ostindisches Opium geprüft, und gefunden, dafs die erhaltenen Resultate hinlänglich harmoniren mit den bekannten, durch andere Methoden bestimmten, Kräften dieser verschiedenen Opiumsorten. Ein verbessertes ostindisches Opium, von welchem wir durch Herrn *Dr. Chambers* eine Probe erhielten, schlofs sich, jener Prüfung zu Folge, seiner Qualität nach, dem feinen türkischen Opium sehr nahe an.

Seit *Vogel* zuerst die ganz besondere Empfindlichkeit der Mekonsäure gegen Eisenoxydsalze beobachtet hat, ist das rothe salzsaure Eisenoxyd häufig, unter verschiedenen Modificationen, als Reagens zur Entdeckung der Mekonsäure des Opiums angewandt worden. Ich habe gefunden, dafs eine schwach mit Weinessig angesäuerte Lösung des essigsauren Blei's als Reagens auf diese Säure den Vorzug verdient, in-

man die Absicht hat, die Mekonsäure aus dem
n abzuscheiden, aus dessen Lösung sie durch je-
ittel als mekonsaures Blei niedergeschlagen wird.
eringe Ueberschufs von Essigsäure verhütet, dafs
Morphium mit dem Bleioxyde niederfällt. Von
nem guten Opiums erhält man etwa 27 Gran ge-
enes, aber immer noch unreines mekonsaures
dieses Resultat erhielt ich sowohl von dem tür-
n als von dem oben erwähnten ostindischen
n. Suspendirt man dieses unlösliche Salz in
er und behandelt man es mit einer entsprechenden
e Schwefelsäure oder mit einem Strome von
efelwasserstoffgas, so wird die Mekonsäure frei
ann durch allmälige Verdampfung der filtrirten
gkeit in kleinen krystallinischen Körnern daraus
chieden werden. Diese Körner sind, wenn sie
l concrete Form angenommen haben, sehr schwer
n im Wasser und können defshalb damit abge-
en werden. In einer vollkommen farblosen Lö-
dieser gewaschenen graulich-weifsen Körner
kt ein Tropfen salzsauren Eisenoxydes sogleich
lunkele braunrothe Färbung.

Noch ein anderes Verfahren zur Darstellung der
nsäure ist beschrieben worden. Der beim Ko-
von Magnesia mit einem wäfserigen Opiumauf-
erhaltene Brei wird zuerst mit Probespiritus ge-
en, um das Narkotin und das Harz auszuziehen,
lann mit starkem Alkohol, um das Morphium da-
aufzulösen; die rückständige mekonsaure Magne-
ird mit verdünnter Schwefelsäure digerirt und die
nsäure dann durch essigsaures Blei aus der Lö-
niedergeschlagen. Das mekonsaure Blei wird

gewaschen, in Wasser suspendirt und durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas zerlegt. Die Mekonsäure wird hierdurch frei, löst sich im Wasser und kann, wie man sagt, durch Verdampfen in unreinen schuppigen Krystallen daraus erhalten werden.

Gegen diesen Proceſs läſst sich einwenden, daſs die Schwefelsäure des Magnesiasulphats hier ganz unnöthigerweise und zum Nachtheile der Mekonsäure umhergezogen wird; denn gleichzeitig mit dem mekonsauren Blei bildet sich natürlich auch schwefelsaures, indem man das essigsaure Blei zu der Mischung von schwefelsaurer Magnesia und Mekonsäure giebt, und diese unlöslichen Salze lassen auch beide ihre Säuren gleichzeitig wieder fahren bei Einwirkung des Schwefelwasserstoffgases. Dagegen erhält man bei dem vorhin angegebenen Verfahren auf der Stelle eine verhältniſsmäſsig reine Mekonsäure. Aus dem Umstande, daſs die Magnesia sowohl die Mekonsäure als das Morphium aus der Opiumlösung niederschlagen soll, muſs geschlossen werden, daſs die Mekonsäure eine unlösliche Verbindung bilde mit der Magnesia. Dieſs ist aber keineswegs der Fall; denn erhitzen wir eine Lösung von Mekonsäure mit Magnesia im Ueberschuſse, so wird ihr keine Säure dadurch entzogen, vielmehr färbt sich die Flüssigkeit noch eben so dunkelroth mit salzsaurem Eisenoxyd, wie vor dem Kochen mit Magnesia. Essigsaures Blei aber scheidet die ganze Mekonsäure aus ihrer Opium-Lösung oder Tinctur ab, so daſs die überstehende Flüssigkeit blos eine schwache, grünlich braune Farbe mit dem rothen salzsauren Eisen annimmt.

Unter den verbrecherischen Miſsbräuchen jener

einern Verbreitung von Kenntnissen, welche die wärtige Zeit charakterisirt, nimmt die heimliche ichung von Opium oder Opiumtinctur, in ver- lenen Vehikeln und in der schändlichsten Absicht, n niederen Volksklassen eine ausgezeichnete Stelle Ein abscheuliches Beispiel dieser Art kam unge- vor einem Jahre zu meiner speciellen Kenntniſs, ı ich auf Requisition des Magistrates von Glasgow ontenta des Magens von einem Manne unter- e, der als Opfer solcher mörderischen Anschläge en war. In diesem Falle war starkem Biere ıg *beer*) Laudanum in reichlicher Menge beige- t worden, und dieses gab sich in der mittelst der npumpe ausgezogenen Flüssigkeit deutlich durch eruch zu erkennen. Ein Theil dieser Flüssigkeit te, mit essigsaurem Blei behandelt, einen unlösli- Niederschlag, aus dem durch Schwefelsäure eine alzsaure Eisenoxyd stark röthende Säure ausge- len wurde. Ein anderer Theil der Flüssigkeit te, geradeweges mit ein paar Tropfen salzsaurer oxydlösung behandelt, eine deutliche rothbraune , die sehr verschieden war von der des schmutzig n (*drab*) oder rehfarbigen (*fawn-coloured*) Nie- hlages, den das nämliche Eisensalz in starkem von derselben Qualität bewirkte. Noch ander- ge Versuche wurden angestellt, die ausführlich eben hier unnöthig ist. Die chemischen That- n brachten es, in Verbindung mit einer Masse Beweisen, die sich aus den Umständen ergaben, eit, daſs das schuldige Paar, ein Mann und ein , überführt und in Folge dessen hingerichtet en.

Von dem scharfsinnigen Anwalde der Inquisiten wurde bei dieser Gelegenheit eingewandt, dafs salzsaures Eisen als Prüfungsmittel auf Opium trügerisch sey, da es mit Schwefelblausäure, einem Körper, der in dem menschlichen Speichel vorhanden, dieselbe rothe Färbung zu Wege bringe, wie mit der Mekonsäure. Ich wufste damals noch nicht, dafs diese interessante Säure, neueren Entdeckungen nach, im Speichel vorkomme, und hielt den Einwand blos für einen Advokatenkniff (*ruse de plaideur*). Wenn dieses Prüfungsmittel aber auch wirklich zweideutig wäre, so konnte indefs der charakteristische Opiumgeruch doch nicht bei Seite geschoben werden.

Seit jener Zeit ist mir das meisterhafte Werk *Tiedemann's* und *Gmelin's* über die Verdauung zu Händen gekommen, welches offenbar genügende Beweise von dem Vorkommen des schwefelblausauren Kali's im menschlichen Speichel enthält. In der That hat schon *Treviranus* in seiner im J. 1814 herausgegebenen „Biologie" angemerkt, dafs der menschliche Speichel das salzsaure Eisenoxyd deutlich röthe. Ich habe neuerdings die Untersuchungen *Gmelin's* wiederholt und mehrfach abgeändert, und habe gefunden, dafs sie volles Zutrauen verdienen. Mein eigener Speichel, so wie der mehrerer anderer Personen, nahm, sowohl in natürlichem Zustande ausgeflossen, als wenn er durch Tabakrauchen hervorgerufen worden, mit einigen wenigen Tropfen salzsauren Eisenoxydes, die dem Wasser blos eine sehr bleiche strohgelbe Farbe ertheilt haben würden, eine bluthrothe Färbung an. Speichel, welcher ganz einfach bei so gelinder Hitze *destillirt* worden, dafs auch nicht das kleinste Mucus-

theilchen gebräunt wurde, lieferte ein farbloses Wasser, welches das Lakmuspapier röthet, und von einigen Tropfen des Eisensalzes geröthet wurde. Auch wurde das Destillat mit einigen Granen chlorsauren Kali's und Salzsäure erhitzt, um den Schwefel der Schwefelblausäure durch das hierbei entstehende Chloroxyd zu oxydiren, was auch wirklich geschah; denn die Flüssigkeit schlug nun aus dem salzsauren Baryt Schwerspath nieder.

Das vorstehende von mir angenommene Verfahren, die einfache Destillation, umgeht alle jene Quellen von Irrthümern, von welchen *Berzelius* in seinen Jahresberichten (VII. 301) bei dieser Gelegenheit spricht. Er bemerkt, dafs er bei seinen eigenen vor längerer Zeit über den Speichel angestellten Versuchen, *ohne Erfolg* bemüht gewesen sey, die von *Treviranus* angegebene Reaction mit den Eisenoxydsalzen hervorzubringen, wobei er jedoch unterlassen habe, den zur Trockene verdampften geistigen Auszug des eingetrockneten Speichels, wie *Tiedemann* und *Gmelin*, der Prüfung zu unterwerfen. „Wie vielen Antheil," frägt er, „hat hierbei wohl das Kochen mit Alkohol? Dafs Schwefelcyan aus Schwefelkohlenstoff und Ammoniak mit Alkohol entstehen kann, wissen wir aus *Zeise's* Versuchen. Liefse sich nicht, wenn auch nicht dieselbe, doch eine analoge Production durch Einwirkung des Alkohols auf die eingetrockneten Bestandtheile des Speichels denken?"

Wenn ein so erfahrener Chemiker, wie *Berzelius*, an dem wirklichen Vorkommen der Schwefelblausäure im reinen Speichel noch zweifelt, nachdem ihn *Tiedemann's* und *Gmelin's* Nachweise dieser That-

sache vor Augen lagen, so werden meine Zweif
einer Zeit, wo ich ihr Werk noch gar nicht ka
nicht unnatürlich erscheinen. Dafs ein Glied
giftigen Gattung von Säuren, an deren Spitz
furchtbare Blausäure steht, von dem Menschen tä
nicht blos ohne Nachtheil, sondern selbst mit Nu
verschluckt zu werden bestimmt sey, ist sehr wu
bar; dafs dem aber wirklich so sey, beweisen
Versuche auf das unverdächtigste, da keine solch
genwirkung, wie von *Berzelius* angedeutet wo
bei der einfachen Destillation Statt finden kann.

Wenn zu einem wenig, in einem Weingla
findlichen, Speichel ein oder zwei Tropfen des r
salzsauren Eisenoxydes getröpfelt werden, so
man blos ein paar rostbraune Flecke entstehen;
den aber noch ein paar Tropfen vom salzsaure
senoxyde hinzugesetzt und rührt man dieses Ge
gut um, so wird die ganze Flüssigkeit eine lel
(florid) blutrothe Farbe annehmen. *Gmelin* h
zeigt, dafs die Schwefelblausäure in dem Mens
Speichel mit Kali, und in dem des Schafes mi
tron verbunden sey.

Bei der Farben-Aehnlichkeit des mit salzs
Eisenoxyde behandelten Speichels mit dem durch
fser verdünnten Blute fiel mir bei das bekannte

wie des Schafblutes gehöre, obwohl sie durch den Speichel in reichlicher Menge in beider Magen gelangt.

Das Blut wurde zum gröfsten Theile von seinem Faser- und Eiweifsstoffe befreit und mit kohlensaurem Kali alkalisch gemacht, dann filtrirt, in der Absicht, das Eisenoxyd von dem möglicher Weise gebildeten schwefelblausauren Kali abzuscheiden. Hierauf wurde die Flüssigkeit zunächst etwas mit Phosphorsäure übersetzt und diese Mischung aus Glafsgefäfsen bei gelinder Hitze destillirt. Es ging eine farblose Flüssigkeit über, die das Lackmuspapier nicht röthete, mit einem Tropfen salzsauren Eisens aber eine schwach ins Rothe neigende Farbe lieferte, was besonders deutlich wurde, wenn man diese Mischung mit einem gleichen Volumen Wasser verglich, zu welchem ein oder zwei Tropfen desselben Eisensalzes hinzugefügt worden waren.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs die durch Einwirkung des salzsauren Eisens auf die Mekonsäure, oder auf eine dünne Opiumlösung, bewirkte rothe Farbe eine bräunliche Schattirung zeigt, welche von dem dunkeln Orangeroth des schwefelblausauren Eisens leicht zu unterscheiden ist, wenn beide Mischungen in gleichem Grade verdünnt mit einander verglichen werden; und bei weiterer Verdünnung wird die Farbe des mekonsauren Eisens lediglich blässer, während das schwefelblausaure Salz sich fast plötzlich in Goldgelb umändert.

Ist das Opium in Porter (gutem Londoner) aufgelöst, so wird die Entdeckung dieses Giftes viel schwieriger, als in starkem Bier (*strong beer*); denn das salzsaure Eisenoxyd bewirkt im Porter (der mit

einem gleichen Volumen Wasser aufgehellt worden) beinahe die nämliche braune Farbe, man mag es so, wie es der Brauer liefert, oder mit Laudanum (zu 30 Tropfen auf 2 gemessene Unzen) vermischt, untersuchen. Essigsaure Bleilösung fällt aus dem Londoner Braunbier (*London brown stout*) einen sehr copiosen graugefärbten Niederschlag, der in der That fast eben so reichlich ist, wie ihn mit Opiumtinctur in ebenerwähnter Weise vergifteter Porter liefert; und werden diese beiden Niederschläge auf dem Filter ausgesüfst und durch etwas Schwefelsäure zersetzt, so liefern sie zwei Flüssigkeiten, welche ganz dieselbe rothbraune Farbe vom salzsauren Eisenoxyd erhalten. Schwer ist es dem in dieser Weise enthüllten augenscheinlichen Beweise, dafs der *ächte* Londoner Porter *Opium* enthalte, zu widersprechen. Hopfentinctur liefert, mit Wasser verdünnt und mit einigen Tropfen salzsauren Eisenoxydes versetzt, eine grünliche Flüssigkeit, die durchaus verschieden ist von dem in gleicher Weise behandelten verdünnten Porter.

Wird der Porter mit wässeriger Ammoniakflüssigkeit übersättigt, so trübt er sich und läfst einen braunen Niederschlag fallen, welcher, gesammelt und auf einem Filter ausgewaschen, einige Aehnlichkeit mit unreinem Morphium hat, zugleich aber sehr merkwürdige Eigenthümlichkeiten besitzt; weder er selbst wird geröthet durch Salpetersäure, noch das demselben beigemengte Morphium, oder die Röthung ist wenigstens nur momentan und geht bei der gelindesten Hitze in eine lichtgelbe Farbe über. Diesen Niederschlag werde ich zum Gegenstande fortgesetzter Untersuchungen machen. Hopfentinctur wird beim Ver-

en mit Wasser schwach getrübt, durch Ueber-
ung mit Ammoniak aber wieder klar.

Man möchte sich vielleicht einbilden, der Porter
e sich durch Beinschwarz (thierische Kohle) ent-
n lassen, so dafs die Wirkung des salzsauren
oxydes auf die in demselben vermuthete Me-
iure dadurch sichtbarer werde; indefs ist dieser
ɛfs mindestens sehr trügerisch, indem das Bein-
arz, wenn ein Theil einer verdünnten Opiumlö-
damit gekocht wird, dieser beinahe ganz die
t raubt auf das salzsaure Eisenoxyd zu wirken,
end ein anderer Theil derselben Opiumlösung von
m Eisensalze eine dunkelrothbraune Farbe erhält.

Sobald das Morphium isolirt erhalten werden
, läfst sich die Natur desselben leicht durch sei-
harakteristischen Eigenschaften erkennen, durch
brennend rothe Farbe nämlich, welche dieser
ɔer und sein essigsaures Salz der Salpetersäure,
die grünlich blaue Färbung, welche sie dem ro-
salzsauren Eisen ertheilen.

Ich habe es nicht bestätigt gefunden, dafs die
ıstinctur ein so empfindliches Reagens für das
ɔhium sey, dafs selbst der $\frac{1}{1500}$ Theil desselben
angezeigt werde, wie *Dublanc*, der dieses Prü-
smittel empfohlen, angegeben hat. Mit dem es-
uren Morphium liefert sie einen grauen Nieder-
ıg, der von einem Tropfen Salpetersäure geröthet
l; indefs kann die Galläpfeltinctur nicht ange-
dt werden, wo Gallerte und andere thierische
ɛe, die von dem Gerbestoff angezogen werden,
anden sind. Selbst wenn man Alkohol zu Hülfe
nt, den *Dublanc vorgeschrieben* hat, um das Ger-

bestoff-Morphium aufzulösen und aus der Ger
Gallert und dem Gerbestoff-Eiweis auszuziehe
spricht es seinem Zwecke nicht; denn *V*
prüfte auf diesem Wege zwei Portionen Har
denen die eine Morphium enthielt, die ander
und erhielt von beiden das nämliche Resultat, v
Alkohol einen grofsen Theil der durch die Ga
tinctur gefällten thierischen Materie auflöst und
Versuch sehr verwickelt macht.

Glasgow am 19. Dec. 1829.

---

8. *Analyse der Frucht des Brodbaums* (*Art incisa*),

von

Ricord Madianna*).

Vier Unzen einer reifen Brodbaumfruc
halten nach der Analyse von *Ricord*:

	Unzen	Gros
1) Stärkmehlartiges Satzmehl	—	4
2) Vegetabilisches Eiweifs und Schleim (*mucus*)	—	—
3) Wasser und vielleicht anderweitige flüchtige Bestandtheile	2	4
4) Pflanzenseifenstoff (*savon végétal*) .	—	—
5) Harz	—	—
6) Sarcocolla?	—	—
7) Kleber mit Pflanzenfaser verbunden .	—	5
Summe	4	—

Der Gang der Analyse war folgender:

1) Behandeln der 4 Unzen Frucht mit Was
Darstellung des *stärkmehlartigen Satzmehls*, w
4 Gros 23 Grains erhalten wurden.

*) Im Auszuge aus dem *Journ. de pharm.* Mai 1830. S
319, von *G. Th. Fechner*.

2) Filtration der, Lackmus nicht röthenden, ässer, welche hierbei erhalten wurden, durch Pa- ɛr, wobei eine kleberige Substanz auf dem Filter ibt, die *Ricord* als *Pflanzenseifenstoff* bezeichnet*).

3) Abdampfung der filtrirten Flüssigkeiten in ei- r Schale bei gelindem Feuer, wodurch sie zu einen ichen, schwärzlich braunen, Lackmus nicht röthen- n Teige reducirt werden, der durch mehrtägiges ıssetzen an der Luft nicht austrocknet, und 60 Grän trägt. *Ricord* hat ihn als *Pflanzeneiweifs* mit *hleim* bezeichnet**).

*) Sie besafs folgende Eigenschaften: Graulich, kleberig, (der Geschmack nicht angeben) war nach Verlauf mehrerer Tage nicht ausgetrocknet, hatte die Consistenz einer harten, zwischen den Fingern knetbaren Seife, eine braune Farbe und einen stinkenden Geruch angenommen, und betrug jetzt 24 Grains; war vollkommen löslich im Wasser, welches eine, der Seifenauflösung ähnliche, weifsliche, trübe, kleberige, unangenehm riechende Lösung damit gab. Ein wenig hineingegossener Alkohol brachte einen weifslichen Niederschlag, bei hell zurückbleibender Flüssigkeit, darin hervor. Kieselkali, in einen andern Antheil der Lösung gegossen, brachte keine Veränderung darin hervor; Schwefelsäure aber einen nicht sehr reichlichen bräunlichen flockigen Niederschlag.

**) Er gab mit Wasser eine trübe Lösung, worin ein wenig Alkohol weder Niederschlag noch Veränderung hervorbrachte. Essigsaures Blei brachte darin einen weifslichen, flockigen Niederschlag, unter Aufhellung der überschwimmenden Flüssigkeit, hervor. In Alkohol von 40° B. war er unlöslich und ward trübe darin, (gab eine trübe Lösung?) wenn dieser Alkohol mit Wasser verdünnt ward, worauf essigsaures Blei ihn in weifslichen Flocken fällte. Mit Wasser geschlagen schäumte er sehr, wie Eiweis; Kieselkali, so wie Ammoniakflüssigkeit, brachten keine Veränderung hervor; salpetersaures Silber bewirkte in der Lösung eine Trübung, bei einem reichlichen, röthlichbraunen Niederschlage; Aetzsublimat einen weifsen, in Wasser unauflöslichen Niederschlag; schwefelsaures Eisen braune Flocken.

4) Achttägiges Austrocknen von 4 Unzen reifer Brodfrucht blos an freier Luft, wo 1 Unze 8 Gros 35 Grains zurückbleiben.

5) Befreiung dieses Rückstandes von Stärkmehl durch Wasser, was blos noch 6 Gros zurück läſst; Behandlung dieses rückständigen 6 Gros mit kaltem Alkohol von 38°B., welcher sich fast gar nicht färbt, aber schwach Lackmus röthet; Filtration des Auszugs durch Papier und Abdampfung an der Sommerwärme unter einer Glasglocke, wo nach Verlauf von 2 Wochen 4 Grains einer noch nicht trocknen, butterartigen, aromatisch riechenden, scharf und sehr unangenehm bitter schmeckenden Substanz zurückbleiben, die durch destillirtes Wasser in 3 Grains sich niederschlagendes *Harz* und 1 Grain aufgelöst bleibender Substanz getrennt werden, welche letztere nicht genauer untersucht werden konnte, die aber *Ricord* vermuthungsweise für *Sarcocolla* blos nach dem Merkmale hält, daſs einige Tropfen Gerbestoff in ihre Lösung gegossen einen schwachen Niederschlag darin hervorbringen.

6) Erschöpfung des mit kaltem Alkohol erschöpften Rückstandes mit kochendem Alkohol und Filtration des noch kochenden Auszugs durch Leinwand, welcher eine schmutzig weiſse Substanz absetzt, die nach dem Trocknen eine kreidenartige Consistenz annimmt, 10 Grains an Gewicht beträgt, sich in Wasser löst und mit Iod bläut, daher als *Stärkmehl* zu betrachten ist*).

---

*) *Ricord* erinnert hierbei, es scheine nach diesem Resultate, daſs kochender Alkohol das Stärkmehl auszuziehen vermöge, was kalter nicht vermag.

7) Abermaliges Behandeln des mit kochendem kohol erschöpften, an der Sonne wohl getrockne- ı und in einem kupfernen Mörser gepulverten Rück- ndes mit kaltem Wasser, welches wiederum Grains sehr weifses und gutes *stärkmehlartiges tzmehl* abscheidet.

8) Behandeln desselben, wieder getrockneten, ickstandes mit Schwefeläther, welcher keine Auf- ung bewirkt, sondern die Masse trocken macht· nige Stücken davon in den Mund gebracht, zer- melzen leicht im Speichel mit gutem Geschmack d Hinterlassung nur sehr weniger Materie, wel- e *holziger* Natur zu seyn scheint. Schwefelsäure wirkt eine violette Farbe an der Oberfläche der icken ohne Auflösung derselben. Ammoniakflüs- keit löst mehr als die Hälfte auf; Schwefelsäure ngt in der Auflösung einen braunen flockigen Nie- rschlag hervor. *Ricord* bezeichnet diesen Rück- nd als *Kleber* mit *Pflanzenfaser.*

Ueber die Quantität stärkmehlartigen Satzmehls, welches verschiedene Wurzeln und Früchte der Antillen liefern,

von

*D e m s e l b e n**).

Das Stärkmehl wurde auf die gewöhnliche Weise rch Behandlung der Pflanzentheile mit Wasser bis r Erschöpfung dargestellt.

---

*) Tabellarisch geordneter Auszug aus einer Abhandlung in dem *Journ. de pharmac.* Mai 1830. S. 306—318 von *G. Th. Fechner.*

Name des Gewächses.	Quantität stärkmehlartigen Satzmehls, welche 1 Pfund des Pflanzentheils liefert.	Eigenschaften des Satzmehls.
Maranta arundinacea rad. (Arrow-root)	2 Unzen 6 Grains	von schöner Beschaffenheit, sehr gutes Nahrungsmittel für Kranke.
Canna coccinea Pers. rad.	2 Unzen	noch leichter und zarter als das vorige und zur Nahrung für Kranke noch vorzuziehen.
— *indica L.* rad.	4 Gros 24 Grains	graulich; kann zwar durch Waschen gebleicht werden, steht aber dem vorigen sehr nach.
— *lutea L.* rad.	2 Gros	von schlechter Beschaffenheit.
Amomum Zingiber L. rad.	2 Unz. 60 Grains	von gelblicher Farbe und brennendem aromatischen Geschmack. Durch Waschen mit vielem Wasser läfst sich die Farbe, der Geruch und Geschmack nach Ingwer entziehen, worauf es ein eben so angenehmes Nahrungsmittel als das Arrowroot-Stärkmehl liefert.
— *Curcuma L.* rad.	4 Unzen 8 Grains	von schön strohgelber, durch Waschen mit vielem Wasser nicht ganz entziehbarer, Farbe; von vortrefflichem Geschmacke, zum Ersatz des Arrowroot-Stärkmehls sehr geeignet.
Jatropha manihot rad.		erfährt dieselben Anwendungen wie das gewöhnliche Stärkmehl in Europa.
bois-rouge	2 Unz. 65 Grains	
bois-vert*).	1 Unze 7 Gros	

*) Bois-rouge und bois-vert sind Trivialnamen für Varietäten der Jatropha manihot, nach der Farbe der Blätter und Blattstiele so genannt. Ricord Madianna erwähnt übrigens, dafs die Quantität des in den Maniokwurzeln enthaltenen Stärkmehls sich sehr nach dem Alter oder der Reife der Wurzeln und Feuchtigkeit des Bodens ändern. Auch ziehe man nicht immer so viel Satzmehl aus den Wurzeln, als er nach obiger Angabe erhalten, weil man durch so weit getriebene Erschöpfung zuletzt nur noch Satzmehl von fast gar nicht mehr nahrhafter Beschaffenheit erhalten würde.

e des ichses.	Quantität stärkmehlartigen Satzmehls, welche 1 Pfund des Pflanzentheils liefert.	Eigenschaften des Satzmehls.
ia glan- rad.	Spuren	
cas rad.	Spuren	
nulus Ba- Aublet.		
petit lait).	9 Gros 26 Grains	sehr weifs, leicht und von vortrefflichem Geschmacke, zum Ersatz des Arrowroot - Stärkmehls ganz geeignet.
sa trilo- rad.	4 Unzen.	Wegen der grofsen Quantität umhüllenden Schleims sehr schwer darzustellen; von vortrefflichem Geschmacke, zum Gebrauche für Kranke sehr geeignet.
a rad.	3 Unz. 16 Grains	minder leicht und gut als das vorige.
va rad.	2 Unzen	nicht charakterisirt.
leata rad.	7 Gros	eben so.
erifolia	3 Unzen	sehr weifs, vortrefflich.
bifera	7 Gros 44 Grains	verliert durch Waschen mit vielem Wasser seine gelbliche Farbe nicht ganz. Ist jedoch von gutem Geschmack.
um escu- n rad.	4 Unzen	von schöner Beschaffenheit, eine vorzügliche Nahrung für Kranke.
peltatum d.	6 Gros 36 Grains	schlecht, grau, aufserordentlich schwer zu reinigen.
acunculus gulatum inum rad.	sehr wenig	schlecht.
a ameri- L. fruct.	4 Unz. 10 Grains	sehr gutes Nahrungsmittel.
rrpus joca	1 Unze	graulich, von sehr schlechter Beschaffenheit.
isa fructu.	1 Unze 1 Gros 20 Grains *)	so schön als das Arrowroot-Stärkmehl.

*) Durch Operationen, welche Ricofd bei Analyse der Brodfrucht anführt, läfst sich noch mehr Stärkmehl daraus erhalten.

Vermischte Notizen und Correspondenz-Nachrichten.

1. *Ueber Krystallisationserscheinungen und Erweckung eines starken Magnetismus durch Galvanismus,*

vom

Professor *Marx**).

Mit geschmolzener Kali-Schwefelleber habe ich den Versuch angestellt, aber keine deutlichen Anzeigen von Ausdehnung erhalten können. Ich zweifle indessen nicht, dafs diese bei Ihrem Versuche Statt gehabt; nur möchte ich dabei zu bedenken geben, dafs die Ausdehnung oft scheinbar, wenn nämlich ein Körper nicht homogen ist, sondern aus mehreren Gemengtheilen besteht, wie das doch bei der gewöhnlichen Hepar der Fall ist, worin sich Schwefelkalium, schwefelsaures Kali u. dergl. m. befindet. Hier bewirkt die raschere und stärkere Zusammenziehung des einen Stoffes beim Erstarren ein Herauspressen des andern, später und langsamer sich zusammenziehenden. Ein sehr instructives Beispiel geben die sogenannten

*) Aus einem Schreiben des Herrn Verfassers an den Herausgeber vom 17. Mai d. J. — Der Unterzeichnete hatte kurz vorher dem Herrn Verfasser die Beobachtung mitgetheilt, dafs er beim Erstarren der officinellen Schwefelleber und der Antimonleber, insbesondere aber der Schlacken vom Spiefsglanzkönig, mehrmals analoges Hervordringen halb flüssiger Massen aus dem Innern, wie beim geschmolzenen Wismuth und Schwefelwismuth, nur in bei weitem geringeren Mafse, bemerkt habe. *D. H.*

Kupferhaare, von welchen ich schöne Exemplare vor mir habe, und deren Entstehung *Hausmann* in Ihrer Zeitschrift (1818. B. 28. H. 2. S. 204) so schön erklärt hat.

Auch mit der Antimonleber habe ich die Versuche wiederholt und (was ich vermuthete) beim Ausgiefsen und Erstarren auf einem Eisenblech eine heftige Zusammenziehung, die mit Knistern, Zerfahren und Fortschleudern der Theile verbunden war, beobachtet.

Die im dritten Hefte des Jahrb. 1830 S. 273 ff. angegebenen Versuche des Herrn Prof. *Pfaff* über Erweckung eines starken Magnetismus haben mich ungemein interessirt. Ich liefs sofort einen ähnlichen Apparat, nach einem etwas gröfseren Mafsstabe, für das hiesige Cabinet verfertigen, und die damit angestellten Versuche haben mich und einige wissenschaftliche Freunde, die dabei zugegen waren, in das höchste Erstaunen versetzt. Der weiche, unmagnetische Eisendraht wurde beim Schliefsen der Kette so enorm magnetisch, dafs er die eiserne Wagschale mit dem Anker und noch *dreifsig Pfund* trug; ja er hätte sicher noch mehr getragen, doch hatte ich keine Gewichtsstücke mehr zum Auflegen bei der Hand. Die Kraft des Apparates nahm bald ab, so dafs er z. B. nach einer ½ Stunde nur noch 15 — 20 Pfund betrug, diese Kraft aber doch noch eine halbe Stunde behauptete. Nach aufgehobener Schliefsung behielt der Draht noch viele Tage lang einen nicht unbeträchtlichen Magnetismus, so dafs er gegen *ein* Pfund zu tragen vermochte. Ein stark gehärteter Stahldraht hingegen nahm bei dem gleichen Verfahren im Kreise des Elektromotors nur so viel magnetische Kraft an, dafs er 4 bis 5 Pfund

trug; auch durch Anlegen an den kräftig magnetisch gewordenen weichen Eisendraht vermochte ich seine Kraft nicht zu erhöhen. Der Apparat war dabei so wirksam, dafs er einen Platindraht von der Dicke eines starken Menschenhaares und von 1¼ Zoll Länge bei Tage zum Glühen brachte. Von Wasserzersetzung aber liefs sich keine Spur bemerken. Vielleicht ist solchen, die diese höchst merkwürdigen Versuche wiederholen wollen, die Bemerkung willkommen, dafs, statt des in der angegebenen Dicke kaum zu erlangenden *Kupferdrahtes*, eben so gut *Messingdraht* brauchbar ist, und dafs zum Ueberziehen der Windungen es gut ist, sie vorher über einen gleich dicken geraden Eisenstab zu winden, von dem sie leicht auf die Gufseisen-Drähte übergezogen werden.

---

2. *Ueber das sogenannte Knistersalz in den Salzgruben zu Wielitzka*

vom

Hofrath *Ch. Keferstein**).

Im Laufe des Sommers 1829 machte ich, gemeinschaftlich mit Hrn. Dr. *Boué* aus Paris, eine Reise durch die Karpathen, auf welcher wir auch Wielitzka besuchten, welches in Hinsicht der geognostischen Verhältnisse seiner Umgegend eine auffallende Aehnlichkeit mit der Gegend von Wien hat.

Unmittelbar bei dieser schönen Kaiserstadt erhebt sich das Kahlengebirge, welches vorwaltend gebildet wird aus aus einem mergeligen Sandsteine (Wie-

*) Schreiben des Herrn Verf. vom 17. Mai 1830.

ner- oder Flyschsandstein), der bald in sehr nahe geognostische Beziehung tritt zu meist mauerförmig gebildetem Kalkstein (Alpenkalk), welcher dem Sandsteine theils aufliegt, theils mit ihm wechsellagert. Diese Kalkmauern vermehren sich im Laufe der Kalk-Alpen so, dafs der Sandstein sehr zurücktritt, und sie geben der Gegend jenen eigenthümlichen, grofsartigen, pittoresken Charakter, welcher sie mit Recht so berühmt gemacht hat.

Ueber die Deutung, oder systematische Einreihung dieses Sand- und Kalksteingebildes, herrschten bisher die allerverschiedensten Ansichten, doch hielt man es sehr allgemein für das Aequivalent von einer sehr alten Formation, besonders seit *Beudant* in seiner *Voyage en Hongarie* auszuführen suchte, dafs der Sandstein des Kahlengebirges bei Wien dem Grit- oder Steinkohlensandstein entsprechen würde.

Seit einer Reihe von Jahren hat jene Gegend mich vorzugsweise beschäftigt, und ich erhielt die Ueberzeugung, dafs man die dortigen Gebilde auf keinen Fall mit unseren älteren Formationen, sondern nur etwa mit unseren jüngeren, besonders mit der Kreideformation parallelisiren könnte. Aber auch diese Analogie ist nicht vollständig, und es scheint vielmehr, dafs unsere Formationen nicht gleichmäfsig über die Erde fortsetzen, sondern dafs das südliche Europa einen anderen geognostischen Bau als das nördliche zeigt. Was in unseren Gegenden in die bestimmten Formationen des Lias- Iura- Kreide- und Grobkalkes getrennt ist, erscheint in dem *Alpinischen Gebirgssysteme* (den Alpen, Karpathen, Apenninen u. s. w.) als ein innig verbundenes Ganze, wel-

ches aus jenen wechsellagernden Kalk- und Sandsteinstraten besteht; dieses Stratensystem, als ein Ganzes, bezeichne ich gegenwärtig als *Flyschformation*, welche nicht einer unserer Formationen, sondern jener ganzen Formations-Gruppe entspricht.

An diese Flyschformation lehnt sich ein, oft an Petrefacten reicher, Mergelthon, bekannt unter dem Namen *Tegel*, welcher den Grund der Ebene zwischen Wien und Baden bildet; auf den Tegel folgt an vielen Puncten, z. B. auf der Türkenschanze bei Wien, ein grober, sehr sandiger Kalk, der auch oft viele Petrefacten einschliefst. Diese beiden Gebilde entsprechen, wie man auch allgemein annimmt, den jüngeren tertiairen Gebilden.

Die erwähnte Flyschformation, wie sie das Kahlengebirge bei Wien bildet, tritt auch jenseits der Donau wieder hervor, indem die ganze Kette der Karpathen vorzugsweise aus dieser bestehet; auch erkennt man sehr allgemein an, dafs der Karpathensandstein vollkommen dem Wienersandstein entspricht.

Am Fufse der Karpathen tritt bei Wielitzka ein Mergelthon auf, den Grund der Ebene bildend, der in Hinsicht der Steine und Petrefacten ungemein mit dem Tegel bei Wien übereinkommt; auf ihn folgen theils Straten von grobem, sandigen, petrefactenreichen Kalksteine, ganz den Straten der Türkenschanze ähnlich, theils Flötze eines weifsen conglomeratartigen Sandsteines, welche dieser Gegend eigenthümlich zu seyn scheinen, auf keinen Fall aber zum Karpathensandsteine gehören.

Das so berühmte Steinsalz von Wielitzka erscheint in den eben erwähnten Thonstraten in untergeord-

Flötzen und Massen und gehört ohne Zweifel ertiairen Gebirg an, wie ich dieses schon im- ermuthete und in Band 2. S. 278 meiner Zeit- : (*Teutschland* u. s. w.) vom J. 1822 aussprach. Zweifel hat die Gegend von Wien so grofse gie mit der von Wielitzka, dafs man aller Wahr- lichkeit nach auch zwischen Wien und Baden alz finden dürfte, wenn dieser District gehörig ohrt würde.

Der Bergmann unterscheidet in Wielitzka be- lich 8 Arten, oder vielmehr 3 Abtheilungen des alzes. Zu oberst liegt das *Grünsalz*, welches einen Massen erscheint und verunreinigt durch npartikeln, Thon, Sand, Conchylienstücken u. a.; folgt das *Zpysasalz*, schon in reineren und ren Massen, und zuunterst erscheint das sehr *Szybicksalz*.

Von den höchst gefälligen Salinen-Beamten er- wir, dafs in dem Querschlage *Koberbein*, in beren Massen des Grünsalzes, eine eigenthüm- Art von Steinsalz vorkomme, das *Knistersalz*, ch ausgezeichnet, dafs es beim Auflösen in Was- istert. Da wir eben im Begriffe standen wieder isen, konnten wir nicht noch einmal die Grube en, um dieses Salz anstehend zu beobachten, en aber davon einige Stücke, die wir mit uns m. Dieses krystallinisch-körnige Knistersalz, cheidet sich in Ansehen und Farbe nicht von dem mlichen Steinsalze, wenn man es aber in Wasser so stöfst es, während es sich allmälig auflöst, verhältnifsmäfsig starken Detonationen, grofse sen aus, *ohne dafs es dadurch* zerfällt, doch

erhalten kleine Stückchen dadurch eine gleichsam hüpfende Bewegung. Es ist diefs eine gewifs sehr merkwürdige Eigenschaft, die, so viel ich weifs, noch an keinen anderem Minerale beobachtet wurde.

Ohne Zweifel bezieht sich die im *Globe* vom 14. April 1830 mitgetheilte Notiz *) auf dieses Knistersalz aus Wielitzka, und ich glaube um so mehr, dafs das sich entbindende Gas Wasserstoffgas seyn wird, da dieses zuweilen in den dortigen Gruben erscheint. Im Allgemeinen leidet zwar der Bergbau bei Wielitzka gar nicht an bösen Wettern und man athmet in allen Strecken leicht, aber die Salinenbeamten erzählten uns, dafs sich zuweilen brennbare Luft aus den Gesteinsspalten entwickele; so wäre noch vor einigen Jahren eine Kluft in der Halda (dem Salzthone) angehauen, aus dem ein starker Strahl von Gas hervorgetreten wäre, der sich bald entzündet und mehrere Monate ununterbrochen fortgebrannt habe.

Vor dem Löthrohre scheint das Knistersalz leichtflüssiger zu seyn, als das gewöhnliche Steinsalz; theils knistert und zerspringt es anfangs, meist aber liegt es auf der Kohle ruhig und fliefst leicht.

Stets war mir eine Stelle im *Plinus* (Lib. 31. §. 41.) sehr unverständlich, wo es heifst: *agrigentinus* (sal) *ignium patiens, ex aqua exilit*; vielleicht beziehet sich dieser letzte Satz auf das Detonnations-Phänomen des Knistersalzes.

Von dem geringen Vorrathe, der mir noch von diesem Salz übrig ist, lege ich eine kleine Partie bei, mit dem Ersuchen, dasselbe einer Analyse zu unterwerfen.

*) Vgl. die Verhandlungen der Pariser Akademie unten im literarischen Anhang.

Literarischer Anhang.

I. Gelehrte Gesellschaften.

Preisaufgaben der Société de Pharmacie zu Paris*).

Zufolge des am 21. April 1830 in der öffentlichen Sitzung der *Société de Pharmacie* verlesenen Preis-Programms setzt selbe Preise für die Lösung nachfolgender Aufgaben aus.

Erste Aufgabe.

1) Eine genaue Angabe der Bedingungen, von welchen Verwandlung des Alkohols in Essigsäure abhängt.

2) Eine Angabe der Erscheinungen, welche diese Verandlung begleiten und aller daraus resultirenden Producte.

Der für die Lösung dieser Aufgaben ausgesetzte Preis beägt 1500 Franken.

Zweite Aufgabe.

Die Angabe einer Reihe von Charakteren, welche dienen nen, die vegetabilischen Alkaloide sowohl unter sich, als andern organischen Substanzen zu unterscheiden, und welhinlängliche Sicherheit gewähren, um in gerichtlich medischen Fällen eine Anwendung zu erleiden**).

Der Preis für die Lösung dieser zweiten Aufgabe wird 0 Franken betragen.

Die Abhandlungen müssen in lateinischer oder französier Sprache abgefaßt und vor dem 1. Jun. 1831 an Hrn. *Roet*, Generalsecretär der Societät, *rue de l'Arbalète*, No. 13. gesandt werden.

Die Preise werden in der öffentlichen Sitzung, welche Societät im Jahr 1831 hält, zuerkannt werden.

---

*) Aus dem *Journ. de chim. med.* 1830. Mai. S. 319—320 mitgetheilt von *M. G. Th. Fechner.*

**) Diese Aufgabe war schon das vorhergehende Jahr gegeben worden, allein 2 in Bezug darauf eingegangene Abhandlungen wurden des Preises nicht für würdig erkannt, jedoch ihren Verfassern jedem eine goldene Medaille von 100 Franken Werth zur Aufmunterung zuertheilt. Diese Aufgabe ist daher jetzt erneuert worden.

2. *Auszüge aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.*

Pariser Akademie.

Sitzung am 12. April 1830 *).

Herr *Arago* las einen Brief des Herrn *Dumas* über die Eigenschaften eines Steinsalzes, welches von Herrn *Beck* aus Sachsen eingeschickt worden war**). Wenn man dieses Salz in Wasser schmelzen läfst, so zeigt sich eine Gasentwickelung, die an Volum der Hälfte des zum Versuch angewandten Salzes gleich kommt. Dieses Gas, dessen Entweichen kleine Detonnationen veranlafst, brennt wie Wasserstoffgas; Herr *Dumas* glaubt, dafs es wirklich aus etwas weniges Kohlenstoff enthaltendem Wasserstoffgase bestehe.

Herr *Flourens* las eine Abhandlung, die sich auf den *Einfluſs* bezieht, *den das Wasser auf das Athmen der Fische ausübt.*

Das Wasser kann chemisch, physikalisch oder mechanisch auf die Respiration der Fische Einfluſs üben. Der Verfasser beschäftigt sich hier nur mit seiner mechanischen Wirkung, auf die man bis jetzt keine gehörige Aufmerksamkeit verwandt hat. Er hat gefunden, dafs das Wasser ein Auseinanderweichen der Blättchen und Lamellen der Kiemen bewirke, wodurch die Berührung derselben mit der Luft begünstigt werde. Diese Ansicht gründet sich auf zahlreiche Versuche.

Es ist bekannt, dafs die Fische in der Luft schnell umkommen. Herr *Flourens* glaubt, dafs der Tod dieser Thiere das Resultat einer wahren Erstickung sey, die durch das Zusammenfallen der Kiemen, welche nun nicht mehr unterstützt werden durch das zwischenliegende Wasser, veranlafst würde, und er hat diese Ansicht dadurch bestätigt, dafs er das Leben der Fische in der Luft zu verlängern im Stande war durch die Vorsichtsmafsregel, die Kiemen derselben künstlich so auseinanderstehend zu erhalten, wie es im Wasser der Fall ist. Wurden anderseits die Kiemen unter dem Wasser so zusammengedrückt, wie sie in der Luft erscheinen, so sah er den Tod in jener Flüssigkeit auch eben so schnell erfolgen, wie in der Luft. Um den Beweis zu vollenden, dafs das Wasser nur einen mechanischen Einfluſs ausübe auf die Respiration der Fische, hat Herr *Flourens* mehrere dieser Thiere in Wein leben lassen; sie lebten in dieser Flüssigkeit zwar nicht so lange wie im Wasser, aber starben doch viel später in derselben als in der Luft. Herr

---

*) Le Globe No. 58. S. 229.

**) *Vgl. die Notiz des Hrn. Hofr. Keferstein oben S. 256.*

Flourens erklärt diese Verschiedenheit in der Wirkung des Weins und Wassers dadurch, dafs ersterer viel weniger Luft enthalte, als das letztere.

Sitzung am 3. Mai *).

Herr *Arago* legt der Akademie zwei Stücke einer Eiche vor, in welche der Blitz eingeschlagen hatte und die merkwürdige Eigenthümlichkeiten zeigten. Das eine war ungefähr 3 Fufs lang, und in lauter Latten von 2 bis 3 Linien Dicke und 8 bis 10 Linien Breite zerspalten; das andere war 12 bis 15 Linien lang von unregelmäfsiger Form und dergestalt in Längsstücken zerspalten, dafs es wie ein abgenutzter Besen aussah. Diese beiden der Akademie vorgelegten Stücke waren Herrn *Arago* durch den Herzog von *Chartres* übersandt worden. Dieser junge Fürst, welcher selbst die Wissenschaften mit vielem Eifer und glücklichem Erfolge cultivirt, läfst keine Gelegenheit denselben nützlich zu werden, ungenützt vorübergehen.

Herr *Arago* hat in den wissenschaftlichen Sammlungen, in welchen die merkwürdigsten Wirkungen des Blitzes aufgezeichnet worden, zwei Beobachtungen aufgefunden, die denjenigen analog sind, von welchen er die Akademie unterhielt; die erste wurde im J. 1676 zu *Soissons* gemacht, als der Blitz in die St. Medardus-Kirche daselbst einschlug, die andere zu Paris in der St. Paulus-Kirche. *Lavoisier* erstattete der Akademie der Wissenschaften Bericht über diese letztere und erzählt darin, dafs ein Stück Holz vom Zimmerwerk in so kleine und zahlreiche Längsstücken zerspalten worden sey, dafs es vollkommen das Ansehen eines Bündels Zündhölzer erhalten hatte.

Diese Thatsache gestattet, an trockenem Holze beobachtet, nicht bei der Erklärung stehen zu bleiben, welche als die wahrscheinlichste erscheinen würde, wenn es sich um grünes Holz handelte, in welchem Falle sich nämlich annehmen liefse, das elektrische Fluidum sey den Saftgefäfsen entlang hinabgelaufen. Diese Annahme ist indefs unzulässig beim trocknen Holze, in welchem diese Gefäfse obliterirt sind.

Herr *Becquerel* las eine Note über Ausscheidung des Bleies und des Mangans aus ihren Verbindungen.

Herr *Becquerel* bedient sich der Elektricität als eines sehr empfindlichen Reagens nicht allein zur Auffindung des Mangans und des Blei's in deren Auflösungen, sondern auch zur Ausscheidung derselben, und zwar mit grofser Leichtigkeit und so vollständig, dafs auch nicht eine Spur davon in der Lösung zurückbleibt, und ohne besorgen zu dürfen, dafs sich zugleich andere Metalle mit niederschlagen und jene verunreinigen.

*) Le Globe 1830. (d. 6. Mai) *No.* 80. S. 317.

Man schüttet eine Auflösung von essigsaurem Eisen und Mangan in eine Porcellanschale und hängt zwei Platinbleche hinein, von welchen jedes mit einem der beiden Pole einer voltaischen Säule im leitender Verbindung steht. Augenblicklich tritt Wasserzersetzung und Gasentwickelung ein. Der Sauerstoff, welcher am positiven Pol auftritt, überoxydirt das Manganoxyd, welches sich nun von der Essigsäure trennt und auf dem positiv-elektrischen Platinblech absetzt. *Ein Tausendtheil eines Grüns* vom essigsauren Mangan läfst sich durch dieses Verfahren noch sichtbar machen. Salpetersaures und schwefelsaures Mangan und Eisen führen zu demselben Resultate, weil das Manganhyperoxyd in diesen Säuren, in der Essig-, Salpeter- und Schwefelsäure löslich ist, während das Eisenoxyd sich leicht darin auflöst. Die Metalle, welche mit dem Mangan in diesen Auflösungen verbunden sind, mögen seyn welche sie wollen, jederzeit läfst sich letzteres in dieser Weise leicht abscheiden. Der Verfasser hebt unter andern die Verbindungen von Mangan und Zink hervor, deren Scheidung auf gewöhnlichem chemischen Wege mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft ist. Die Abscheidung des Blei's von den anderen Metallen erfordert eine Modification des vorstehenden Verfahrens, indem das Bleioxyd sich leicht reducirt und sich dann alsbald im metallischen Zustand, sammt den übrigen in der Auflösung befindlichen Basen, zum negativ elektrisirten Platinbleche hinbegiebt. Bei Anwendung von Säulen mit schwacher Spannung zeigt sich dieser Uebelstand nicht, weil das Bleioxyd nicht zum elektro-negativen Pole wandert. Diese Beobachtung hat Herrn *Becquerel* in den Stand gesetzt, einen Apparat anzuwenden, welcher die Ueberoxydirung des Blei's gestattet, ohne dafs auch nur eine durch die feinsten chemischen Reagentien nachweisbare Spur dieses Metalls in der Auflösung zurückbleibt.

Sitzung am 10. Mai*).

Herr *Cuvier* erstattete in seinem und der Herren *Prony* und *Savart* Namen günstigen Bericht über eine Denkschrift des Herrn *Bennati*, welche sich *auf den Mechanismus der menschlichen Stimme beim Gesange bezieht.*

Der gelehrte Berichterstatter begann mit einer Zergliederung der von verschiedenen Physiologen über den in Rede stehenden Gegenstand unternommenen Arbeiten. Man weifs schon seit langer Zeit, dafs, wenn die Stimmritzenbänder die Hauptrolle spielen bei Hervorbringung der Stimme, andere Organe jedoch sehr kräftig mitwirken zu Modification ihres Klanges und Tons. Ganz neuerdings hat Herr *Savart* sogar den Einfluss angegeben, den die Form der Mundhöle und der darin befind-

*) Ebendas. (d. 12. Mai) No. 86. S. 741.

lichen Organe darauf ausüben; jedoch hatte er diefs nur ganz im Allgemeinen gethan. Herr *Bennati* hat über diesen Gegenstand viel positivere Begriffe gegeben. Er hat erkannt, dafs die hohen Töne, welche man mit dem Namen *Falset-* oder *Fistelstimme* belegt hat, fast ganz im Rachen (*détroit du gosier*) gebildet werden, und dafs das Gaumensegel sehr kräftig mitwirke zu ihrer Erzeugung.

Der Einfluſs dieser Organe ist so wesentlich, dafs sich durch blose Beschauung der Mundhöle erkennen läfst, ob eine Person zum Singen hoher Töne organisirt sey oder nicht. Herr *Bennati* hat bemerkt, dafs diejenigen Personen, welche eine Sopranstimme haben, viel voluminosere Zungen besitzen als andere, (der Unterschied kann bis zum Drittheil des Totalvolums und darüber steigen) und der Rachen ist viel mehr entwickelt. Interessante Beobachtungen tragen dazu bei die Meinung des Herrn *Bennati* zu unterstützen. Ein Individuum, bei welchem man genöthigt war eine der Mandeln auszuschneiden, verlor zwei Noten der natürlichen Stimme und gewann zu gleicher Zeit vier Noten der Fistelstimme. In einem anderen Falle wurden die Beobachtungen des Herrn *Bennati* mit glücklichem Erfolg angewandt zur Erkennung eines Abscesses, der seinen Sitz in einer der Mandeln hatte. Der Arzt, welcher die Existenz desselben muthmafste, ohne jedoch seiner Sache gewifs zu seyn, gerieth, den Ansichten des Herrn *Bennati* gemäfs, auf den Einfall den Kranken zur Ausstofsung hoher Töne bei offenem Munde zu veranlassen. Während der Hervorbringung dieser Töne wurden die Mandeln sichtbar und die Krankheit aufser Zweifel gesetzt.

Die genaue Kenntnifs der zur Bildung der verschiedenen Töne thätigen Organe erklärt die Verschiedenheit der Krankheiten, denen die Personen, welche sich zu häufigen Anstrengungen beim Gesange hingeben, unterworfen werden können. Bei denen mit Bafsstimmen werden vorzüglich die unteren Theile der Brustorgane angegriffen, während die, welche gewöhnlich hohe Töne singen, in der Regel Beschwerden in der Gegend des Rachens, im Gaumensegel und in den benachbarten Theilen empfinden. Auch die Krankheiten, denen diese Personen in Folge angestrengter Gesangübungen unterworfen sind, ergreifen besonders die genannten Theile, und diefs ist der Grund, warum sie bei letzteren gewöhnlich minder schwer sind.

Herr *Magendie* erstattete, in seinem und Herrn *Gay-Lussac's* Namen, einen sehr günstigen Bericht über eine Abhandlung des Herrn *Leroux*, Apothekers zu Vitry-le-Français, welche sich auf eine neue Substanz bezieht, die er aus der Weidenrinde ausgezogen und mit dem Namen Salicin belegt

hat. Diese Substanz erscheint in Form weifser Krystalle von sehr bitterem, an den der Weidenrinde erinnernden Geschmacke. Herr *Leroux* betrachtet sie als ein vegetabilisches Alkali und glaubt, dafs man durch Behandlung mit Schwefelsäure eine schwefelsaures Salz daraus erhalten könne; übrigens hat er sich die Ueberzeugung verschafft, dafs das Salicin Fieber vertreibende Eigenschaften besitze. Die Commissairen haben bei Wiederholung der Beobachtungen des Herrn *Leroux* gefunden, dafs die mit dem Namen Salicin bezeichnete Substanz kein Alkaloid sey; es sättigt die Säuren nicht, sondern wird von denselben zersetzt, so dafs kein schwefelsaures Salicin existirt.

In Betreff der medicinischen Eigenschaften des Salicins haben sich die Commissarien überzeugt, dafs sie wirklich sehr energisch sind und dafs diese Substanz mit Vortheil die Stelle des Chinins vertreten kann. Herr *Magendie* hat sie zu 18 Grän, täglich dreimal jedesmal 6 Grän pro dosi, nehmen lassen und diese Quantität hat sich jederzeit genügend gezeigt zur vollständigen Vertreibung der remittirenden Fieber ohne Rückfall. Auf Einladung der Commissarien sind auch in mehreren Hospitälern, namentlich im Hotel-Dieu und in der Charité, Versuche mit dem Salicin angestellt worden und jederzeit hat man gesehen, dafs eine Gabe von höchstens 18 bis 24 Grän, in Dosen von 6 Grän auf einmal gereicht, ausreichte um die Wiederkehr der Fieberanfälle zu verhüten. Die Dose vom Salicin, welche zur Erreichung dieses Zweckes erforderlich, ist mithin wirklich geringer als die, welche man unter denselben Umständen vom Chinin anwenden mufs.

Die Commissarien sind der Meinung, dafs die Entdeckung des Herrn *Leroux* eine der wichtigsten sey, durch welche die Therapie in den letzteren Jahren bereichert worden. Die Akademie mufs seinen Arbeiten die vollständigste Genehmigung ertheilen, ihn aufmuntern seine Versuche fortzusetzen und giebt ihm insbesondere den Rath, die Bereitung des Salicins im Grofsen zu unternehmen, um im Stande zu seyn, es so wohlfeil als möglich in den Handel zu liefern. 3 Pfund Weidenrinde fand Herr *Leroux* ausreichend zur Gewinnung von 1 Unze Salicin; im Grofsen dargestellt würde die nämliche Menge Rinde wahrscheinlich noch einmal so viel Salicin liefern. Bestätigt die Erfahrung die kräftige Wirksamkeit des Salicins, so würde Herr *Leroux* sich die unbestreitbarsten Rechte erworben haben an der Bewerbung um den *Monthyon*schen Preis theilzunehmen.

Herr *Couverchel*, Mitglied der *acad. de médec.*, las eine *Abhandlung über das Reifen der Früchte*. Nachdem der Ver-

fasser den Stand unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand zu der Zeit, wo die Akademie diese interessante Aufgabe zum Gegenstande einer Preisfrage machen zu müssen glaubte, ins Gedächtnifs zurückgeruft hatte, zergliederte er die Arbeiten der kleinen Zahl von Physiologen, welche sich damit beschäftigt haben. Er wiefs nach, in welchen Puncten diese mit seiner eigenen zusammenstimmen, und setzte endlich die Theorie aus einander, zu welcher seine zahlreichen Versuche ihn geführt haben.

Man mufs nach dem Verf. zwei Zeiträume im Bestehen der Frucht unterscheiden. Der erstere umfafst die Zeit ihrer Entwickelung und der Bildung der Grundstoffe, woraus sie besteht. In dieser ersten Periode ist der Einfluss der Pflanze auf die Frucht unläugbar. Die zweite Periode, welche das Reifen im eigentlichen Sinne umfafst, wird durch die Gegenwirkung der Grundbestandtheile der Frucht zu Wege gebracht. In dieser zweiten Periode bilden die Säuren, von der Wärme unterstützt, die Pflanzengallert in Zuckerstoff um. Die Erscheinungen sind in diesem Falle rein chemisch, sie sind unabhängig vom pflanzlichen Leben, und einen Beweis dafür liefert der Umstand, dafs der gröfste Theil der Früchte von den Bäumen abgenommen reif werden. Der Verfasser findet diese Theorie um so wahrscheinlicher, je mehr sie mit einer andern Reihe vergleichender Versuche, womit er sich viel beschäftigt hat, übereinstimmen; wir meinen die Umwandelung des Stärkmehls in Zucker. Herr *Couverchel* hebt die Analogie hervor, welche diese beiden Prozesse mit einander zeigen. Zugleich legte er der Akademie zwei neue Producte vor, die er bei Behandlung des Stärkmehls mit vegetabilischen Säuren durch blose Veränderung der Verhältnifsmengen der angewandten Substanzen erhalten, von denen er die erstere, ihrer Einfachheit und der ihr zukommenden Eigenschaften wegen, bei Behandlung mit Salpetersäure blos Oxalsäure zu liefern, mit dem Namen *Normal-Gummi* (*gomme normale*) bezeichnet; während die andere, welche alle chemische und physische Eigenschaften des Traubenzuckers besitzt, mit dieser Substanz leicht zu verwechseln ist.

Um die Analogie zwischen den beiden Processen des Reifwerdens und der Umwandelung des Stärkmehls in Zucker, auf welche der Verfasser hinweist, zu rechtfertigen, hebt er den Umstand hervor, dafs in beiden Fällen die Gallertbildung der Zuckererzeugung vorhergehe, und dafs die Gallerte es sey, welche die Reife bewirke.

Die Versuche, welche Herr *Couverchel* mit den Fruchtsäften und besonders *mit dem* Traubensafte angestellt hat,

scheinen sehr beachtungswerth; sie erlauben einen Blick zu werfen auf die Möglichkeit einer anderen Verbesserungsweise von Weinen geringerer Güte, als durch Zusätze von Substanzen, die ihrer Mischung jederzeit fremd sind, und unter dem Gesichtspuncte der Gesundheitspflege nicht anders als nachtheilig betrachtet werden können.

Der Verfasser erwähnte endlich einen Theil der theils von Herrn *Bérard*, theils von ihm selbst angestellten Versuche über Conservation der Früchte, bezeichnete die Umstände, welche man vermeiden müsse, um dieses gewünschte Ziel zu erreichen, und schlofs mit einer Erklärung des Phänomens der Ueberreife oder des Teigigwerdens (*blétissement*).

II. Journalistik.

Sillimann's American Journ. of Science and Arts. Vol. XVI. No. 1.

(Fortsetzung von S. 128.)

11) Dampfpumpe von *G. W. L.* 181. — 12) *Dr. Austin Church* über die Wirksamkeit des Ammoniaks als Gegengift 182 (gegen Insekten-Bisse und Bienenstiche und Schlangengift). — 13) *Samuel Allinson jun.* über das Atomgewicht des Quecksilbers 183. (Der Verf. giebt folgende Tafel als Resultat seiner Untersuchungen):

Verbindungen.	Mischungsverhältnisse der Analyse zufolge.	Stöchiometrische Verhältnisse.	Stöchiometrische Zahlen.
Suboxyd	100 M. + 4 Ox.	2 M. + 1 Ox.	208
Oxyd	100 „ + 8 „	1 „ + 1 „	108
Subchorid	100 „ + 18 Ch.	2 „ + 1 Ch.	236
Chlorid	100 „ + 36 „	1 „ + 1 „	136
Subiodid	100 „ + 62 I.	2 „ + 1 I.	324
Iodid	100 „ + 124 I.	1 „ + 1 „	224
Subsulphuret	100 „ + 8 S.	2 „ + 1 S.	216
Sulphuret	100 „ + 16 „	1 „ + 1 „	116
Cyanoid	100 „ + 26 Cy.	1 „ + 1 C.	126

14) *J. C. Keeny* über Novaculit in Georgien 185. — 15) *J. Finch*, Notiz über das Vorkommen von Bronzit *Jameson* (Diallage metalloïde *Haüy* und *Brogn.*) zu Amity in New York 185. — 16) *Lewis C. Beck* über das Vorhandenseyn von Eisen in den Salzquellen von Salina 187. —

(Fortsetzung folgt.)

Arsen- und Phosphorverbindungen.

Ueber ein arsensaures Doppelsalz mit Rücksicht auf analoge phosphorsaure Salze

von

G. Fr. Wach.

Assistenten am chemischen Laboratorio der Universität, so wie an dem damit verbundenen pharmaceutischen Institute zu Halle.

Im Jahrbuche der Chemie und Physik 1825. Bd. 1. S. 361—364 erzählt *Giseke*, wie er ausdrücklich hervorhebt*), von einigen Versuchen, welche Professor *Schweigger* über Auflöslichkeit des arsenigsauren Kalkes, wohl nicht in Ammoniak, aber in ammoniakalischen Salzen, bei seinen chemischen Vorlesungen angestellt hatte, und reiht dann S. 365 und 366 noch einige von ihm selbst hierüber gemachte Versuche an, welche darauf hinauslaufen, dafs wenigstens bei phosphorsaurem und kohlensaurem Ammoniak, wenn sie mit arsenigsaurem Kalke zusammenkommen, doppelte Wahlverwandtschaft stattfinden möge. Geflissentlich aber wurde derselbe Satz nicht mit Beziehung auf alle übrigen Ammoniaksalze ausgesprochen, welche den arsenigsauren Kalk auflösen.

Eben so wenig war in den kurzen Mittheilungen,

*) Ein wenig anders ist im Jahresberichte über die Fortschritte der physischen Wissenschaften (6ter Jahrgang. Tübingen 1827. S. 123.) die Sache dargestellt.

welche *Giseke*, mit Beziehung auf *Schweigger's* Vorlesungen, über die Wirkung ammoniakalischer Salze auf arsenigsauren Kalk machte, vom arsensauren Kalke die Rede. Denn obgleich auch allerdings arsensaurer Kalk in gewissen Fällen bei Zusatz ammoniakalischer Salze aufgelöst wird, worüber Professor *Pfaff* im Jahrbuche der Chemie und Physik*) eine kleine Note mittheilte: so hatte doch schon in einer Abhandlung, welche *Schweigger* über Arsenikvergiftung im J. 1820 für die allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste von *Ersch* und *Gruber* schrieb**), derselbe aufmerksam gemacht, dafs man sich des basisch-essigsauren Kalkes zur Reaction auf arsensaures Ammoniak mit Vortheil bedienen könne, was unmöglich wäre, wenn arsensaurer Kalk unbedingt durch essigsaures Ammoniak vermittelst doppelter Wahlanziehung zerlegt würde.

Und hieran reihte sich, durch eine leicht sich darbietende Combination, ein anderer von demselben späterhin in den chemischen Vorlesungen öfters gemachter Versuch, dafs arsenigsaurer Kalk selbst vom arsenigsauren Ammoniak aufgelöst wird, vorausgesetzt dafs nicht allzuviel Ammoniak hinzugesetzt werde, sondern nur so viel, um die arsenige Säure ein wenig zu übersättigen. Es handelt sich also (zu welchem Zwecke gerade der so eben angeführte Versuch gemacht wurde) bei der Zersetzung des arsenigsauren und arsensauren Kalkes durch ammoniakalische Salze nicht von doppelter Wahlanziehung, sondern von

*) 1825. Bd. 3. S. 99.

**) *S. Th. 5.* Artikel *Arsenik* S. 426.

nz andern chemischen (von *Richter* mit dem Ausucke der relativen Neutralität bezeichneten) Beziengen, und namentlich auch von Bildung dreifacher alze, wozu die Arsensäure, so wie die Phosphorsäure, so sehr geneigt ist. Und eben hierdurch angeregt habe ich die Darstellung und analytische Untersuchung dieser dreifachen Salze schon vor einigen Jahren (vorzüglich in der Absicht, um mich in analytisch-chemischen Arbeiten zu üben, da hierbei namentlich die quantitative Bestimmung des Ammoniakgehaltes einige Schwierigkeiten darbot) zum Gegenstande besonderer Untersuchung gemacht. Ich will die erhaltenen Resultate mittheilen, mich aber dabei vorzugsweise auf arsensaure und analoge phosphorsaure Tripelsalze beschränken, deren Untersuchung mich besonders anzog.

Erster Abschnitt.

Ueber die Darstellung des krystallisirten arsensauren Ammoniak-Kalkes.

Wenn verdünnte Lösungen von arsensaurem und salpetersaurem (oder salzsaurem, essigsaurem) Ammoniak in Wasser mit Kalkwasser versetzt werden, so erscheint anfänglich kein Niederschlag, wie *Pfaff* ganz richtig beobachtete, und die Flüssigkeit bleibt vollkommen klar; nach einiger Zeit aber setzen sich nette Krystallgruppen daraus an den Wänden und auf dem Boden des Gefäfses ab.

Ein anderes Resultat wird indefs erhalten, wenn einigermafsen concentrirte Lösungen von arsensaurem und salpetersaurem Ammoniak mit Kalkwasser vermischt werden. Augenblicklich entsteht ein starker weifser Niederschlag, der selbst beim Zusatze von grö-

ſseren Mengen des Ammoniaksalzes nicht wieder verschwindet, sondern vielmehr ein krystallinisch sternförmiges Gefüge annimmt und schon eben dadurch zu erkennen gibt, daſs derselbe kein basisch arsensaurer Kalk sey. Dasselbe Resultat wurde erhalten, wenn ich anstatt des arsensauren Ammoniaks, arsensaures Kali oder Natron, und statt des salpetersauren Ammoniaks Salmiak anwandte.

Verfährt man umgekehrt wie eben angeführt worden, löst man etwa 20 Gran Salmiak in 2 Unzen Kalkwasser, so entsteht auf Zusatz eines einzigen Tropfens arsensaurer Kali- oder Ammoniak-Lösung ein wieder verschwindender, durch mehrere Tropfen aber ein bleibender krystallinischer Niederschlag; jedoch bilden sich im ersten Falle, nach kurzer Zeit, schöne federartige, sternförmige und aus treppenförmig übereinander gelagerten rhomboëdrischen Tafeln bestehende Krystallgruppen. Diese Krystalle lösen sich, wie der eben beschriebene Niederschlag, nicht in Salmiaklösung; bei der bekannten groſsen Auflöslichkeit des arsensauren, so wie des arsenigsaures Kalkes in Säuren wird man indeſs leicht erwarten, daſs es nur einiger Tropfen Salpeter- oder Salzsäure bedürfe, um Niederschlag und Krystalle verschwinden zu machen. Durch Hinzufügung weniger Tropfen von der Lösung eines Alkali's, selbst des Ammoniaks, lieſs sich dieser Niederschlag aber von Neuem hervorrufen, bei Gegenwart von wenig Wasser; indeſs bei gröſserer Verdünnung der Lösung regenerirten sich die genannten Krystalle erst nach gewisser Zeit.

Tröpfelt man die Arsensäure in Kalkwasser, so *entsteht* bekanntlich eine wolkige Trübung, wenn näm-

i das Kalkwasser vorwaltet, und endlich ein flocki-
Niederschlag; fügt man nun von der Lösung eines
er schon erwähnten Ammoniaksalze, oder selbst des
rsensauren Ammoniaks tropfenweise hinzu: so wird
ie Flüssigkeit zwar augenblicklich aufgehellt überall,
o jene Tropfen damit in Berührung kommen, so dafs
uf den ersten Blick wohl an eine Auflösung zu den-
en wäre; bei gehöriger Concentration des dazu ge-
rauchten Kalkwassers erfolgt aber augenblicklich
nd bei gröfserer Verdünnung wenigstens binnen kur-
er Zeit) die Ausscheidung jenes krystallinischen Nie-
erschlags.

Wurde eine Lösung der angeführten Ammoniak-
lze in einem Glaskölbchen bis nahe zum Sieden er-
tzt, und jetzt basisch arsensaurer Kalk hineingetra-
n, so trat bei längerem Kochen allerdings die Lö-
ng des eingetragen Kalksalzes ein, jedoch unter
utlicher *Ammoniakentwickelung*, welche sich so-
hl durch den Geruch, als durch Reagentien entschie-
n zu erkennen gab. Die Auflösung des Kalksalzes
olgte also hier durch die Säure des zersetzten Am-
niaksalzes.

Um die Reihe dieser Erscheinungen vollständig
übersehen und dadurch zu einem sicheren Schlusse
f die dabei wirkenden Gesetze zu gelangen, so wer-
hier noch das Verhalten des *neutralen* salzsauren
lkes zum arsensauren Ammoniak erwähnt. Bringt
n die Lösungen dieser beiden Salze zusammen, so
mmt die Flüssigkeit, bei einiger Concentration, un-
Abscheidung eines reichlichen Niederschlages, eine
re Reaction an, was auch Professor *Mitscherlich*,
gröfserer Allgemeinheit, bei Vermischung der Lö-

sungen verschiedener anderer Salze mit den Lösungen neutraler arsensaurer und phosphorsaurer Salze schon früher beobachtet hat*).

Fügt man dagegen zur Lösung des neutralen arsensauren Ammoniaks eine Lösung des basisch salzsauren Kalks: so entsteht ebenfalls obiger Niederschlag, aber die Flüssigkeit reagirt nicht sauer, sondern wird neutral, wenn anders nicht allzuviel basisch salzsaurer Kalk zugesetzt wurde. Kaustisches Ammoniak trübt die überstehende Flüssigkeit nicht, während dasselbe aus der, bei Anwendung neutralen salzsauren Kalkes erhaltenen, sauren Flüssigkeit, noch einen Niederschlag hervorbringt.

Durch Versuche, die ich in einem besondern Abschnitte dieses Aufsatzes vorlegen werde, überzeugte ich mich, dafs dieser krystallinische Niederschlag eine Tripelverbindung von Kalkerde, Ammoniak und Arsensäure ist, analog der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde, und dafs in beiden Salzen die Säure zur Basenmenge sich verhält wie 2 : 3.

Diefs wird genügen, um die Ursachen dieser Erscheinungen mit Klarheit und Schärfe aufzufassen. Offenbar kommt hier zunächst wohl, die von *Berzelius* früher schon bei der Phosphorsäure**), von *Mitscherlich* bei der Arsensäure beobachtete, grofse Neigung dieser Säuren, basische oder saure Salzverbindungen einzugehen, in Betracht. „Diese Neigung der Phosphorsäure, sagt *Berzelius****), eine basische Ver-

*) *Annales de Chimie et de Physique* Tom. XIX. (1821) S. 361. auch Jahrb. d. Chemie und Physik (1828) Bd. 22. S. 368. Anmerk.

**) Journal für Chemie und Physik (1818) Bd. 23. S. 138 u. 139

***) a. a. O. S. 139.

ndung mit der Kalkerde zu bilden ist so stark, dafs
enn man das neutrale Kalksalz mit einer concentrir-
n Auflösung von salzsaurem Kalke destillirt, es von
esem Kalkerde aufnimmt und das überdestillirte
asser eine Menge freie Salzsäure enthält." Ein ähn-
hes Resultat wird erhalten, wenn neutraler arsen-
rer Kalk mit einer Salmiaklösung bei gewöhnlicher
mperatur zusammentrifft; schon während des Um-
hrens nimmt die Flüssigkeit eine stark saure Reaction
, wobei der neutrale arsensaure Kalk umgewandelt
rd in unser Tripelsalz. Und zwar stimmt die ange-
bene Zusammensetzung dieses Tripelsalzes im Ver-
ltnifse der Säure zur Base wie 2 : 3, was ich bei den
chher speciell vorzulegenden Analysen aufgefunden
be, vollkommen überein mit den von jenen ausge-
ichneten Chemikern aufgefundenen Verhältnifsmen-
n der Säure und Base in den basisch arsensauren
lzen.

Man sieht mithin, dafs der basisch arsensaure
lk bei Berührung mit Ammoniaksalzen, anstatt
rch doppelte Wahlverwandtschaft sich mit denselben
zerlegen, blos den überschüssigen Kalk austauscht
gen eine entsprechende Menge Ammoniak, welches
ht den Kalk überhaupt in seiner Verwandtschaft
r Arsensäure überwiegt, sondern blos das dritte Mi-
ungsgewicht im basisch arsensauren Kalke. Fafst
n die Sache so auf, so lassen sich alle Erscheinun-
n leicht erklären und es wird unnöthig seyn, sie
zeln in dieser Beziehung durchzugehn.

Von selbst versteht es sich übrigens, dafs es auf
Natur der Säure im Ammoniaksalze, mit welchem
r basisch arsensaure Kalk in Berührung gebracht

wird, ankomme, ob das neben dem Tripelsalze gebildete Kalksalz aufgelöst bleibt, oder, wie bei Anwendung des kohlensauren, phosphorsauren, kleesauren u. s. w. Ammoniaks, mit dem Tripelsalze zugleich niederfällt, was sich aber durch sein krystallinisches Gefüge von jenen gleichzeitig entstandenen und damit gemengten, pulverigen Kalksalzen binnen kurzer Zeit deutlich wird unterscheiden lassen.

Zweiter Abschnitt.

Ueber die Wirkung einiger Ammoniaksalze auf basisch arsenigsauren Kalk.

Es blieb jetzt noch übrig zu untersuchen, ob sich bei der gegenseitigen Auflösung des basisch arsenigsauren Kalkes und einiger Ammoniaksalze gleichfalls eine dem eben angeführten arsensauren Tripelsalze analoge Tripelverbindung bilde. Zu dem Ende vermischte ich zuerst arsenigsaures Ammoniak und basisch salzsauren Kalk; es bildete sich jedoch weder ein Niederschlag, noch entstanden selbst nach längerer Zeit Krystalle, obwohl die Lösungen möglichst concentrirt angewandt wurden.

Frisch gefällter und auf dem Filter ausgesüfster arsenigsaurer Kalk, welcher durch Fällung einer Lösung arseniger Säure mit überschüssigem Kalkwasser dargestellt war, wurde noch feucht in eine concentrirte Salmiaklösung eingetragen, wobei sich viel Ammoniakgas entwickelte, das zum Theil in der Flüssigkeit gelöst blieb, wie Geruch und Reactionspapiere selbst am folgenden Tage noch zeigten, ein Umstand, der auch beim Vermischen des arsenigsauren Kalkes mit arsenigsaurem Ammoniak bemerkt ward. In beiden Fällen zeigten die, von dem geflissentlich im

Ueberschufs zugesetzten arsenigsauren Kalke, durch ein Filter abgetrennten Flüssigkeiten, auch nach mehreren Tagen, keine Neigung zur Krystallisation. Ich verfiel nun auf die Vermuthung, dafs wenn eine Tripelverbindung entstanden wäre, diese vielleicht ein sehr leicht lösliches Salz bilden möge. Indefs wagte ich nicht die ohnehin concentrirten Flüssigkeiten weiter zu verdampfen, weil mich die Erfahrung belehrt hatte, dafs selbst die arsensaure Ammoniak-Tripelverbindung, in welcher jedenfalls das Ammoniak ungleich fester gebunden ist, schon bei mäfsig erhöhter Temperatur, den gröfsten Theil ihres Ammoniakgehaltes entweichen läfst. Ich vermischte daher einen Theil jener Auflösungen mit starkem Weingeist, erhielt aber selbst bei einem grofsen Zusatze desselben keine Salzkrystalle. Blos die mit arsenigsaurem Ammoniak bereitete Lösung des basisch arsenigsauren Kalkes setzte in einiger Zeit wenige leichte weifse Flocken ab. Nun endlich schritt ich zum Abrauchen des noch übrigen Antheils jener Lösungen, wobei sich im Anfange eine geringe Menge, von der Flüssigkeit vielleicht nur absorbirtes, Ammoniak entwickelte, und die Flüssigkeiten liefsen sich, ohne beim Kochen sich zu trüben, zur Trockne verdampfen. Der verhältnifsmäfsig bedeutende Rückstand der mit Salmiak bereiteten Lösung des arsenigsauren Kalkes zog ziemlich bald Feuchtigkeit aus der Luft an, und beide Rückstände lösten sich im destillirten Wasser wieder auf. Durch Reagentien überzeugte ich mich von der schwach sauren Eigenschaft dieser Rückstände, und es zeigte sich, dafs der aus der Auflösung des arsenigsauren Kalkes in arsenigsaurem Ammoniak erhaltene,

nur arsenige Säure und Kalk, der andere hingegen, aus der Auflösung des arsenigsauren Kalks in Salmiak, Kalk, arsenige Säure und Salzsäure enthalte. Man sieht daraus, dafs es nicht gelingen wollte, ein der arsensauren Tripelverbindung entsprechendes Tripelsalz mit arseniger Säure darzustellen. Soviel läfst sich indefs aus dem Mitgetheilten schliefsen, dafs die doppelte Wahlverwandtschaft, im eigentlichen Sinne des Wortes, bei der Auflösung des basisch arsenigsauren Kalkes in Ammoniaksalzen wenig in Betracht komme; vielmehr ergiebt sich daraus, dafs die Auflöslichkeit des basisch arsenigsauren Kalkes zu erklären sey aus der Neigung des arsenigsauren Kalkes sich mit der arsenigen Säure zu einem auflöslichen sauren Salze zu verbinden, eine Neignng, welche so grofs ist, dafs ein entsprechender Antheil des Kalks im basisch arsenigsauren Kalke sogar das Ammoniak ausscheidet aus seiner Verbindung mit den Säuren. Vollständige Klarheit über die Natur dieses Processes wird man allerdings erst erlangen können durch weitere Verfolgung der Untersuchungen über arsenigsaure Salze, während ich in der gegenwärtigen Abhandlung mich vorzugsweise auf arsensaure Tripelsalze beschränke.

Wenn wir das so bedeutend verschiedene Verhalten des basisch arsenigsauren Kalkes zu den Ammoniaksalzen vergleichen mit dem Verhalten des basisch arsensauren Kalkes: so wird sich von selbst der Gedanke darbieten, dafs sich Ammoniaksalze in der That dazu benützen lassen, beide in Rede stehende Kalksalze zu trennen. Und wirklich geben die Ammoniaksalze ein gutes Mittel an die Hand, die Arsensäure auf den etwaigen Gehalt an arseniger Säure

zu prüfen und beide Säuren zu trennen, zu welchem Zwecke bekanntlich bisher keine einfache Methode vorhanden war*). Bringt man nämlich eine Mischung aus arsensaurem und arsenigsaurem Kalk in eine Lösung des salpetersauren Ammoniaks: so löst sich der basisch arsenigsaure Kalk darin auf, während der arsensaure Kalk in Form eines krystallinischen Niederschlags, den wir sogleich näher untersuchen wollen, zurückbleibt. In der abfiltrirten Flüssigkeit zeigt salpetersaures Silber keine Arsensäure an, sondern es wird durch dieses Reagens arsenigsaures Silber von rein citrongelber Farbe gefällt. Ein anderes Verfahren, beide Kalksalze zu scheiden, welches im Grund auf dasselbe hinausläuft, besteht darin, dafs man beide Salze in einigen Tropfen Salpetersäure löst; Aetzammoniak wird aus dieser Lösung blos die Arsensäure mit Kalk und Ammoniak verbunden ausfällen. Nach Entfernung der eben angeführten Tripelverbindung, läfst sich durch reines Kali oder Natron, besonders in der Wärme, auch der basisch arsenigsaure Kalk ausscheiden.

Dritter Abschnitt.

Analyse der arsensauren Ammoniak-Kalkerde.

Bevor ich das Verfahren darlege, nach welchem ich das bei den vorigen Versuchen erhaltene Tripelsalz aus Arsensäure, Kalkerde und Ammoniak analysirte, will ich erst die Methode beschreiben, wie ich solches zum Zwecke der Analyse bereitete. Ich nahm etwa gleiche Gewichtstheile vom salzsauren (oder salpetersauren) so wie vom arsensauren Ammoniak, löste beide

*) S. Handbuch d. analytischen Chemie von *H.* Rose. S. 357.

Salze in dem vierfachen Gewichte Kalkwasser, und setzte von letzterem nach und nach kleine Antheile hinzu, so lange, als noch kleine sternförmige Krystalle sich ausschieden. Die Flüssigkeit liefs ich ohngefähr 24 Stunden mit den erhaltenen Krystallen an einem kühlen Orte stehen, während welcher Zeit noch ein Antheil des Salzes in den niedlichsten Krystallgruppen sich ausschied. Das Salz wurde auf dem Filter gesammelt, mehrmals mit Wasser ausgewaschen, sodann in trocknes Papier eingeschlagen und gelinde gepreſst; das Papier wurde, so lange solches noch Feuchtigkeit aufnahm, öfters erneuert.

Das dargestellte Salz bildete gewöhnlich kleine Sterne, öfters aber krystallisirte dasselbe in treppenförmig übereinander liegenden rhomboëdrischen Tafeln, welche an der Luft bald verwittern und vollkommen undurchsichtig werden. Wasser löst wenig von diesem Salz auf; wurden kleine Antheile auf angefeuchtetes und geröthetes Lackmuspapier gestreut: so wurde die blaue Farbe sogleich wieder hergestellt. Wurde es mit etwas Wasser und ätzendem Kalke zusammengerieben, so entband sich Ammoniak; dieselbe Ammoniakentwickelung erfolgte auch, wenn in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre ein Antheil des Salzes erhitzt wurde, wobei etwas arsenige Säure sublimirte. Der nach dem Erhitzen bleibende Rückstand reagirte weder sauer noch alkalisch, war unlöslich im Wasser, ertheilte aber demselben beim Kochen eine saure Reaction und gab mit Kohle und Boraxsäure geglüht metallisches Arsen. Ein Antheil desselben, in mit wenig Salpetersäure angesäuertem Wasser gelöst, gab mit salpetersaurer Ammoniak-Silberlösung einen

braunrothen und das Filtrat mit kleesaurem Kali einen weifsen Niederschlag. Nach dieser vorläufigen Prüfung zeigte sich dieses Salz als eine Tripelverbindung, bestehend aus Kalk, Ammoniak und Arsensäure.

So leicht es war, die Bestandtheile dieses Tripelsalzes nachzuweisen, eben so schwierig war, es das quantitative Verhältnifs derselben zu bestimmen. Die Schwierigkeit besteht nämlich darin, den wahren Ammoniakgehalt genau zu ermitteln. Die Methode, deren sich *Lindbergson**) bei quantitativer Analyse der phosphorsauren Ammoniak-Talkerde bediente, wo nämlich nach dem Glühen das Ammoniak durch den Verlust bestimmt wurde, führt bei unserm Salze zu keinem sichern Resultate. Das Ammoniak wirkt nämlich in dieser Temperatur desoxydirend auf die Arsensäure (eine Beobachtung, welche schon *Scheele* bei dem arsensauren Ammoniak machte), weshalb dasselbe nur theilweise erhalten und in Rechnung gebracht werden kann. Ich werde hier die verschiedenen Methoden angeben, welche ich zur Ammoniakbestimmung bei unserm Salz anwandte. Zu den nachstehenden Analysen wandte ich das Salz so weit getrocknet an, wie dasselbe in Papier eingeschlagen nach einem zweitägigen Aussetzen in einem trocknen Zimmer bei mittlerer Temperatur erhalten wird; denn bei einem längeren Trocknen entweicht Ammoniak und Krystallwasser.

Erstes Verfahren. 2 Grammen des Tripelsalzes wog ich in eine kleine etwa 6 Drachmen Wasser fassende tubulirte Retorte mit langem Halse ein, welcher in eine 8 Zoll lange und $\frac{1}{2}$ Zoll weite, unten zugeschmolzene Glasröhre bis fast auf deren Boden reichte,

*) *Journal der Chemie u. Physik*, Bd. 30. S. 437.

in welche Röhre etwas reine Salzsäure gegossen wurde. Durch den Tubulus der Retorte übergofs ich das Salz mit vielleicht *einer* Drachme starker Aetzkalilauge*) und suchte sodann durch vorsichtiges Bewegen die Stoffe gleichmäfsig zu mengen. Durch eine Weingeistflamme wurde der Retorteninhalt anfänglich sehr gelinde, nach und nach stärker erwärmt und das Ammoniak übergetrieben, welches von der Salzsäure aufgenommen wurde. Nachdem kein Ammoniak sich mehr entband, wurde die überschüssige Salzsäure durch reines Kali genau gesättigt und die Flüssigkeit in einem Uhrglase zur Trockne verdampft. Die trockene Salzmasse wurde in einer, an einem Ende zugeschmolzenen, Glasröhre der Sublimation unterworfen, um das salzsaure Kali (Chlor-Kalium) vom Salmiak zu scheiden. Das Gewicht des letzteren wurde so bestimmt, dafs ich den Theil der Röhre, wo der Salmiak sich angelegt hatte, abschnitt und genau tarirte. Der Salmiak wurde durch Wasser von der Röhre entfernt und aus dem Gewichtsverlust der wieder getrockneten Röhre ergab sich das Gewicht des Salmiaks, welches bei drei Versuchen = 1.) 0,273 Grm. 2.) 0,268 Grm. und 3.) 0,275 Grm. als Mittel = 0,272 Grm. betrug. Nach den von *Berzelius* mitgetheilten neuen Aequivalenten-Tafeln entspricht diese erhaltene Gewichtsmenge Salmiak = 0,08712 Grm. Ammoniak. Wir werden indefs bald sehen, dafs dieses erhaltene Ammoniak nicht die richtige Quantität ist, und dafs während des, obgleich mit

*) Mit mehr Vortheil wandte ich bei Wiederholung dieses Versuchs die reine Baryterde an; das unvermeidliche Spritzen der Flüssigkeit beim Kochen wird hierdurch vermieden.

Sorgfalt angestellten, Versuchs ein Antheil Salmiak verloren gegangen seyn mufs. Indefs ist auch ein kleiner Verlust eines flüchtigen Salzes, wie Salmiak beim Abdampfen der Lösung, so wie bei der Sublimation kaum zu vermeiden; dazu kommt noch, dafs nach *Pfaff's* Versuchen*) beim Abdampfen einer Salmiaklösung ein Antheil derselben in der Art zerlegt wird, dafs freies Ammoniak entweicht, während der Rückstand eine saure Reaction annimmt. Man sieht also, dafs diese Methode der Ammoniakbestimmung, obwohl sie gewöhnlich empfohlen wird, durchaus nicht zu scharfen Resultaten führen kann.

Zweites Verfahren. Dieselbe Menge Tripelsalz, nämlich 2 Grammen, wog ich in die bei vorigem Versuche gebrauchte, vorher gereinigte Retorte und übergofs solche mit 1 Drachme destillirten Wassers, worin eine gleiche Menge kohlensaures Natron vertheilt worden war. Den Retortenhals leitete ich bis auf den Boden eines 8 Zoll hohen und $1\frac{1}{2}$ Zoll weiten Glascylinders, in welchem eine Lösung von 2 Drachmen neutralen salpetersauren Blei's in Wasser sich befand. Die Oeffnung des Cylinders wurde luftdicht mit Blase verschlossen, durch welche eine zweite Röhre in einen nebenstehenden gleich grofsen Glascylinder geleitet war, der dieselbe Menge salpetersaurer Bleilösung enthielt. Der Retorteninhalt wurde jetzt durch eine Weingeistflamme anfänglich bis zum Kochen, später aber stärker erhitzt und das kohlensaure Ammoniak durch die Bleisalpeterlösung hindurchgeführt. Der hierdurch in der Bleilösung erzeugte Niederschlag (kohlensaures Blei) wurde auf dem Filter ge-

*) *Jahrb. d. Ch. u. Ph.* Bd. 45. (B. 15. d. N. R.) S. 101.

sammelt, gut ausgesüfst und bei gelinder Wärme, aber anhaltend, getrocknet. Nach Abzug des Gewichts vom Filter betrug derselbe als Mittel dreier Versuche = 0,815 Grm. In 0,815 Grm. kohlensauren Blei's sind nach *Berzelius* 0,13482 Kohlensäure enthalten, zu deren Sättigung 0,1046 Ammoniak erfordert werden. Schon näher der Wahrheit gelangt man durch dieses Verfahren, welches Herr Dr. *Meifsner*, der sich desselben öfters bei analytischen Versuchen bediente, mir mitzutheilen die Güte hatte; indefs erlitt ich dennoch einen kleinen Verlust an kohlensaurem Blei dadurch, dafs Antheile davon ziemlich fest an die Wände des Glases sich anlegten, welche nicht vollständig abgetrennt und in Rechnung gebracht werden konnten; auch wird hierbei ein geringer Antheil $\frac{1}{6}$ salpetersaures Blei mit gefällt*).

Drittes Verfahren. Ich wählte jetzt zur Ammoniakbestimmung das Kupferoxyd und wandte hierbei den von *Liebig* und *Gay-Lussac* bei Zerlegung der Knallsäure gebrauchten Apparat an**). Ein Gramm des Tripelsalzes wurde mit dem sechsfachen Gewichte Kupferoxyd gemengt und in eine 12 Zoll

*) Ich erinnere in dieser Beziehung an eine Bemerkung von *Berzelius* im Journal der Chemie u. Physik (1817) Bd. 21. S. 322., wo es heifst: „Ich fand bei Zersetzung des salpetersauren Bleis durch kohlensaures Ammoniak es für nöthig, einen Ueberschufs von kohlensaurem Ammoniak hinzuzusetzen und den Niederschlag in diesem Ueberschusse zu digeriren; denn aufserdem bildete sich stets ein Antheil basisch salpetersaures Blei im *Maximum*, und der Niederschlag lieferte, wenn er durch Hitze zersetzt wurde, gegen das Ende des Processes rothe Dämpfe der salpeterigen Säure in hinreichender Menge, um auf das Resultat einzuwirken."

**) *Journ. d. Chem. u. Phys.* Bd. 41. S. 136.

nge und etwa ¼ Zoll weite, unten zugeschmolzene
lasröhre gebracht. Auf dieses Gemenge kam eine
llhohe Lage Kupferoxyd und hierauf wieder Kup-
rdrehspäne, so dafs von letzteren ein Raum von
chs Zollen angefüllt war. Als hygroskopische Sub-
stanz brachte ich frischgeglühtes Kalihydrat, nach *Lie-
big's* Methode, in die Röhre ein, und verband durch
einen Korkstöpsel letztere mit dem Gasometer in hori-
zontaler Stellung. Der Theil der Röhre, welcher das
Gemenge von Tripelsalz und Kupferoxyd enthielt,
wurde, zur Abhaltung einer zu raschen Erwärmung, mit
mehrfacher Lage von Papier umwickelt. Vermittelst
eines unter die Röhre gestellten Kohlenbeckens wurde
durch umgelegte Kohlen die Röhre zuerst da erhitzt,
wo das metallische Kupfer sich befand, und nach und
nach die Temperatur bis zum dunkeln Rothglühen des
Kupfers und Kupferoxydes gesteigert. Die Arbeit
ging jetzt ruhig ihren Gang, und wenn keine Vermeh-
rung des Gasvolums mehr bemerkt werden konnte, so
näherte ich das Kohlenbecken dem mit Papier umge-
benen Theile der Röhre, welcher geflissentlich anfäng-
lich nur wenig erwärmt und erst zuletzt bis zum dun-
keln Rothglühen erhitzt wurde. Ist der Procefs gehö-
rig langsam geleitet worden, so erscheint das erhal-
tene Gas vollkommen farblos, während bei etwas
übereilter Arbeit salpeterige Säure in gelbrothen Däm-
pfen im Gasometer sich zeigt. Nach dem vollständi-
gen Erkalten der Entbindungsröhre mafs ich das Gas,
mit Berücksichtigung der bekannten Vorsichtsmafsre-
geln, welches aus der angewandten Menge des Tripel-
salzes, als Mittel einer Reihe von Versuchen, auf 0° R.
und 28″ Barometerstand, nach der bekannten For-

mel*) reducirt, 34,39 Kub. Cent. Azot betrug, welche 68,78 Kub. Cent. Ammoniak entsprechen. Nach *Biot's* und *Arago's* neueren Bestimmungen wiegt 1 Kub. Centim. Ammoniakgas bei 0° R. und 28" Luftdruck 0,0007762 Grm., es werden daher 68,78 Kub. Cent. Ammoniak 0,05331 Grm. betragen.

So einfach die Methode der Ammoniakbestimmung durch Kupferoxyd ist, so treten bei Zerlegung unseres Tripelsalzes doch manche Schwierigkeiten dabei in den Weg. Die Eigenschaft dieses Salzes nämlich; schon bei sehr mäſsiger Wärme Ammoniak zu entwickeln, kann hier zu einem falschen Resultate führen; denn kommt solches mit dem glühenden metallischen Kupfer in Berührung, bevor das Kupferoxyd gehörig erwärmt ist, so wird dasselbe bekanntlich in Stickgas und Wasserstoffgas zerlegt und also ein zu groſses Gasvolum erhalten. Glüht man aber das Kupferoxyd früher als das metallische Kupfer, so wird das Ammoniak umgewandelt in salpeterige Säure**), welche, durch das

*) S. *Bischof's* Abhandlung *über Gasometrie* im Jahrbuche der Chem. u. Phys. B. 41. (1824) S. 358.

**) Bei allen meinen Versuchen war es mir nicht möglich, die Bildung von salpeteriger Säure bei Hinweglassung des metallischen Kupfers zu verhindern, und es würde daher unpassend seyn, folgende Bemerkung von *Berzelius*, die sich überhaupt auf Verbrennung organischer Substanzen durch Kupferoxyd bezieht, hier geltend machen zu wollen. *Berzelius* sagt nämlich im Lehrbuche der Chemie nach *Wöhler's* Uebersetzung Bd. 3. Abth. 1. S. 166.): „*Gay-Lussac* schreibt vor, man solle, im Falle sich etwas Salpetersäure aus Stickstoffgas haltenden Materien bilden werde, metallisches Kupfer, entweder als Feilspäne oder als kleine Spirale von Kupferdraht, vor das Oxyd in die Röhre legen, und das Metall während des Versuchs beständig glühend erhalten, wodurch dann die Oxyde des Stickstoffs reducirt werden würden; aber man hat gefunden, daſs diese Vorsicht überflüssig sey." — Jedoch in un-

nur heifse Kupfer unvollständig zerlegt, in den Gasometer zum Theil als Stickoxyd übergeht. Dieselbe Stickoxydbildung entsteht auch, selbst wenn das metallische Kupfer vollständig glüht, wenn der Proceſs nicht langsam genug geleitet und die entstandene salpeterige Säure zu schnell über das Kupfer getrieben wird. Durch Uebung kann man allerdings den angeführten Schwierigkeiten ausweichen, so wie ich denn auch der zu frühen Ammoniakentwickelung wenigstens einigermafsen dadurch vorzubeugen suchte, dafs ich den Theil der Röhre, welcher das Gemeng aus Tripelsalz und Kupferoxyd einschloſs, mit einer mehrfachen Lage von Papier umgab.

Viertes Verfahren. Die einfacheste Methode, welche schnell zum Ziele führte und gut übeinstimmende Resultate lieferte, besteht darin, durch Kalihydrat das Ammoniak zu entwickeln, und solches in einem Gasometer, nämlich dem schon vorhin erwähnten *Gay-Lussac*'schen Apparate, aufzufangen und zu messen. Hierzu wandte ich gleichfalls 1 Grm. Tripelsalz an und füllte solches gleichzeitig mit dem sechsfachen Gewichte zerkleinerten Kalihydrats (*kali caustic. évoporat.* der Fabriken) in eine unten zugeschmolzene Glasröhre. Als entwässerndes Mittel brachte ich sofort über das Gemenge frisch geglühtes Kalihydrat und schloſs dann unmittelbar die Röhre mit einem Korkstöpsel, durch welchen das Gasleitungsrohr hindurchging. Schon bei gewöhnlicher Temperatur entwickelt sich ein Antheil des Ammoniaks und, um die letzten Antheile desselben zu erhalten, ist es hinläng-

serem Fall ist es sehr zu empfehlen, ja nicht zu wenig metallisches Kupfer anzuwenden.

lich, durch eine Weingeistflamme die Mischung in der Röhre zu erwärmen. Nachdem dieselbe die frühere Temperatur wieder angenommen hatte, wurde das erhaltene Ammoniak unter den bekannten Vorsichtsmaſsregeln gemessen. So erhielt ich bei fünf ziemlich übereinstimmenden Versuchen als Mittel 69,12 Kub. Cent. Ammoniakgas, nachdem die Reduction auf 0° R. und 28″ Barometerstand, nach der vorhin angeführten Formel, vorgenommen worden war, oder dem Gewichte nach 0,05358 Grammen.

Es ist jetzt noch übrig den zweiten flüchtigen Bestandtheil dieses Salzes, nämlich das Wasser, zu bestimmen. 1 Grm. dieses Tripelsalzes wog ich hierzu in eine unten zu einer Kugel ausgeblasene Barometerröhre, welche oben, um das Salz bequem einzubringen, trichterförmig erweitert war. Die Kugel wurde über einer Weingeistflamme äuſserst gelind erwärmt, und nachdem keine Ammoniakentwickelung mehr wahrgenommen werden konnte, nach und nach bis zum dunkeln Rothglühen erhitzt und in dieser Temperatur vielleicht eine viertel Stunde lang erhalten. Ich muſs indeſs hierbei anführen, daſs man ja nicht die Temperatur zu schnell erhöhe, weil sonst das Ammoniak reducirend einwirkt auf die Arsensäure und die entstandene arsenige Säure mit entweicht, wodurch nothwendig ein ganz anderes Resultat erhalten werden muſs. Nach dem Abkühlen der Röhre betrug dieser Glühverlust als Mittel mehrerer gut übereinstimmender Versuche 0,465 Grammen; folglich wog der Glührückstand 0,535 Grm. Von diesem Glühverlust ist das in einem Gramm enthaltene Ammoniak = 0,05358 Grm.

in Abrechnung zu bringen, es bleiben also für Wasser 0,4114 Grm.

Bei Bestimmung der Kalkerde verfuhr ich auf folgende Weise. Der beim vorigen Versuche von 1 Grm. des Tripelsalzes erhaltene Glührückstand = 0,535 wurde mit seinem gleichen Gewichte rectificirter Schwefelsäure, welche mit etwas Wasser verdünnt worden, einige Zeit in mäfsiger Wärme digerirt; die breiartige Masse wurde mit Alkohol von 82 p.C., nach *Richter's* Aräometer, verdünnt und auf einem kleinen Filter von feinem Filtrirpapier mit demselben Alkohol so lange ausgesüfst, als das Filtrat eine saure Reaction zeigte. Der erhaltene Gyps wurde, sammt dem Filter, in einem genau tarirten kleinen Tiegel durchgeglüht, und das Gewicht des Gypses als Mittel aus drei Versuchen = 0,422 Grm. gefunden. Nach *Berzelius* enthalten nun 100 Theile Gyps 41,53 p.C. reine Kalkerde, folglich enthalten 0,422 Grm. Gyps 0,1752 Grm. reiner Kalkerde; es bleiben daher für die Arsensäure 0,3598 Grm.

Um diesen durch Rechnung gefundenen Arsensäuregehalt zu controliren, wurde derselbe in folgender Weise durch die Analyse bestimmt. 1 Grm. Tripelsalz wurde in mit Salpetersäure angesäuertem Wasser gelöst und die Flüssigkeit durch neutrale salpetersaure Bleilösung zerlegt. Der erhaltene Niederschlag (arsensaures Blei) wurde auf dem Filter gesammelt, das Filtrat zur Trockene verdampft und von Neuem in Wassser aufgelöst, wobei noch ein geringer Antheil arsensaures Blei im Rückstande blieb, welches dem zuerst erhaltenen zugefügt wurde. Sämmtliches sorgfältig ausgewaschenes und getrocknetes arsensaures Blei wog nach dem Durchglühen 1,048 Grm., worin nach Berzelius

neueren Angaben 0,3563 Grm. Arsensäure enthalten sind. Man sieht, dafs dieses Resultat mit dem vorhin erhaltenen ziemlich zusammenstimmt. Nehmen wir das Mittel aus beiden Resultaten: so erhalten wir für die Arsensäure die Zahl (0,3598 + 0,3568) : 2 = 0,3583.

Es enthalten also 100 Theile dieses Tripelsalzes, nach der in *Gmelin's* Lehrbuch üblicher Verhältnifsprache:

	Ergebnifs der Analyse		Resultat der Berechnung in stöchiometr. Werthen		in 100 Theilen
Kalkerde	= 17,52	„	2 M.G. = 57,056	„	18,069
Ammoniak	= 5,35	„	1 M.G. = 17,186	„	5,441
Arsensäure	= 35,83	„	2 M.G. = 115,895	„	36,538
Wasser	= 41,15	„	14 M.G. = 126,182	„	39,954
	99,85.		315,819.		100.

oder wenn wir diese Angabe nach den von *Berzelius* gebrauchten Bezeichnungen in eine Formel übersetzen wollen, so würde sie folgende seyn:

$$2\,\dot{Ca} + \dot{N}H^3 + \ddot{A}s + 14\,\dot{H}^{*}).$$

Die Zusammensetzung des Tripelsalzes aus 3 Verhältnifstheilen Base und 2 Verhältnifstheilen Säure, entspricht (wie ich schon S. 271. bemerkte) vollkommen den von *Berzelius* und *Mitscherlich* gefundenen Verhältnissen für die basischen arsensauren und phosphor-

*) Was die Anzahl der Mischungsgewichte des Wassers betrifft, so mufs ich bemerken: dafs der Analyse gemäfs 14,8 MG. Wasser anzunehmen seyn würden. Indefs ist es wahrscheinlich, dafs diese 0,8 MG. Wasser blos adhärirendes und nicht zur Constitution des Salzes gehöriges Wasser sey, weil es gar schwer hält, dieses Salz ohne Ammoniakverlust auszutrocknen. Es erklärt sich hieraus die Differenz zwischen der Analyse und der Berechnung. Man sieht übrigens, dafs, wenn wir 14 MG. Wasser annehmen, der Sauerstoff des Wassers doppelt so viel beträgt, als der in der Arsensäure und Kalkerde zusammengenommen.

sauren Salze, in welchen sich das Mischungsgewicht der Base zu dem der Säure verhält, wie 3 : 2.

Vergleicht man die Ergebnisse vorstehender Analyse der arsensauren Ammoniak-Kalkerde mit den Resultaten, welche *Riffault**) bei der Zerlegung der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde erhielt, so wird es auffallen, dafs *Riffault* im letztgenannten Salz eine gleiche stöchiometrische Menge Phosphorsäure, Talkerde und Ammoniak fand. Dieselbe Zusammensetzung hätte, wenn die Angabe richtig wäre, der Analogie gemäfs, welche die phosphorsauren und arsensauren Salze zeigen, auch in unserm Tripelsalze sich erwarten lassen. Indefs widersprechen die frühern Untersuchungen von *Berzelius*,**) so wie die neueren von *Mitscherlich****) ganz den von *Riffault* angeführten Verhältnifstheilen; denn nach eben genannten Chemikern existiren keine $\frac{1}{2}$ phosphorsauren Salze, sondern die basischen sind $\frac{2}{3}$ saure Verbindungen. Auch äufsern in Beziehung auf *Riffault's* Analyse Professor *Pfaff* †), so wie Hofrath *Trommsdorff* in einer Anmerkung zu der Uebersetzung von *Riffault's* Abhandlung, einige Bedenklichkeiten, und beide Chemiker stimmen dahin überein, dafs wahrscheinlich dieses Doppelsalz eine Verbindung aus 2 Aequivalenten (basisch) phosphorsaurer Talkerde und 1 Aeq. (basisch) phosphorsauren Ammoniaks sey. Bevor ich indefs an

---

*) *Annal. de Chim. et de Phys.* T. XIX. S. 90. übersetzt in *Trommsdorff's* neuen Journal d. Pharmacie Bd. 7. S. 302.

**) Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. 23. (1818) S. 177.

***) *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XIX (1821). S. 361. auch *Jahrb. d. Chem. u. Phys.* Bd. 22. S. 368. Anmerk.

†) S. dessen analytische Chemie (1822) Bd. 2. S. 116.

die Wiederholung von *Riffault's* Analyse ging, versuchte ich eine analoge Verbindung der Talkerde mit Arsensäure mit Ammoniak darzustellen.

Vierter Abschnitt.

Darstellung und Analyse der arsensauren Ammoniak-Bittererde.

Eine solche Salzverbindung aus Arsensäure, Talkerde und Ammoniak erhält man, wenn basisches arsensaures Ammoniak einer Lösung von salzsaurer, salpetersaurer oder schwefelsaurer Talkerde zugesetzt wird, so lang ein etwas durchsichtiger krystallinischer Niederschlag erscheint. Gut ausgewaschen und getrocknet erscheint dieses Salz, mit der Linse betrachtet, krystallinisch; ist sehr schwer löslich im Wasser, leicht dagegen in solchen Säuren, welche mit der Talkerde leicht lösliche Verbindungen darstellen. Zur Analyse wandte ich dieses Salz auf dieselbe Weise getrocknet, wie das Kalkerdesalz an, weil es ebenfalls bei einem längeren Trocknen verwittert, und sowohl Wasser, als Ammoniak verliert. Bei der Zerlegung dieses Tripelsalzes verfuhr ich, dem Wesentlichen nach, wie bei der Analyse der arsensauren Ammoniak-Kalkerde. Der Ammoniakgehalt wurde durch ätzendes Kali auf die S. 283 bezeichnete Weise bestimmt und in 100 Theilen zu 5,8816 Grm. gefunden. Es lieferten ferner 3,550 Grm. Tripelsalz nach dem Glühen, wobei dieselben Rücksichten wie beim Glühen der arsensauren Ammoniak-Kalkerde zu beachten sind, (vgl. S. 284.) als Mittel zweier Versuche 1,665 Grm. Glühverlust, und hinterliefsen 1,885 Grm. Glührückstand, oder 53,38 p. C. Glührückstand und 46,62 p. C. Glühverlust. Von diesem Glühverlust ist das Gewicht des erhaltenen Am-

niaks in Abrechnung zu bringen, um den Wasser-
alt des Tripelsalzes zu finden, welcher letztere
› 40,7584 p. C. betragen wird. Den Bittererdege-
t obigen Glührückstandes versuchte ich folgender
eise zu bestimmen. 1,00 Grm. reine frisch geglühte
:ererde wurde in Salzsäure gelöst und die Lösung
ch einen geringen Ueberschufs basisch arsensauren
moniaks gefällt. Der ausgesüfste Niederschlag
rde im tarirten Tiegel geglüht und sein Gewicht
3,820 Grm. gefunden. Aus den Aussüfswässern
nten, durch Einkochen zur Trockne mit kohlensau-
r Kali, Auswaschen des Rückstandes und Glühen,
m mit Genauigkeit wägbare Antheile reiner Talk-
le erhalten werden, vielleicht 0,002 bis 0,003 Grm.
hmen wir das *Maximum* nämlich 0,003 Grm. an, so
d in den 3,820 Grm. arsensaurer Talkerde 0,997 Grm.
ner Talkerde enthalten, und hiernach beträgt der
tererdegehalt in obigen 53,38 Glührückstand 13,932
l die Arsensäure 39,448.

Dieser Analyse gemäfs enthalten also 100 Theile
arsensauren Ammoniak-Bittererde nach dem

Ergebnifs der Analyse		Resultat der Berechnung in stöchiometr. Werthen		in 100 Theilen
erde = 13,932	„	2 M. G. = 41,404	„	13,794
moniak = 5,882	„	1 M. G. = 17,186	„	5,725
ensäure = 39,448	„	2 M. G. = 115,395	„	38,444
sser = 40,738	„	14 M. G. = 126,182*)	„	42,037
100.		300,167.		100.

› chemische Formel für die arsensaure Ammoniak-
tererde würde daher folgende seyn:

$$2\,\dot{M}g + \dot{N}H^3 + \ddot{A}s + 14\,\dot{H}$$

*) Der Berechnung nach, der Analyse gemäfs, sind es nur 13,7 MG. Wasser. (Vgl. hiermit, was S. 286. in der Anmerkung gesagt wurde.)

Wir haben also hier dieselbe stöchiometrische Zusammensetzung, wie bei der arsensauren Ammoniak-Kalkerde, und es bleibt daher noch übrig, der Analogie gemäfs, die phosphorsaure Ammoniak-Talkerde zu zerlegen.

Fünfter Abschnitt.

Analyse der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde.

Ich bereitete mir einen Antheil dieses Tripelsalzes nach *Riffault's* Methode; ein zweiter Antheil wurde mit der Abänderung dargestellt, dafs eine Lösung von Bittersalz mit basisch phosphorsaurem Ammoniak bei gewöhnlicher Temperatur gefällt wurde. Beide Salze wurden, nach mehrmaligem Auswaschen auf dem Filter, ganz auf dieselbe Weise getrocknet, wie die vorhin zerlegten Tripelsalze. Vielleicht die Hälfte beider Salze wurde, wie *Riffault* es that, im Vacuo neben Schwefelsäure 6 Tage lang getrocknet, die andere Hälfte aber sogleich zur Analyse angewandt. Nach der S. 283. angegebenen Methode lieferte 1 Grm. Salz als Mittel einer Reihe von Versuchen 87,2 Kub. Cent. trocknes, auf die Normaltemperatur reducirtes Ammoniakgas, welche dem Gewichte nach 0,06759 Grm. betragen. 1 Grm. dieses Salzes gab ferner als Mittel von drei Versuchen 0,446 Grm. Glührückstand*) und

*) Bei diesen Glühversuchen sah ich auf eine ausgezeichnete Weise das schöne und in vieler Beziehung höchst interessante Phänomen des Verglimmens der phosphorsauren Bittererde, welches von *Berzelius* auch noch bei einigen andern, namentlich antimonsauren Salzen, beobachtet worden. Dieses Verglimmen gelingt jedesmal, wenn man, nach der in *Berzelius* Lehrbuch d. Chemie Bd. 2. S. 651. befindlichen Angabe, die phosphorsaure Ammoniak-Bittererde erst so lange gelind erwärmt, bis alles

folglich 0,654 Glühverlust; von welchem letzteren, nach Abzug des Ammoniaks (=0,06759 Grm.), für das Wasser 0,48641 Grm. bleiben.

Der Talkerdegehalt des geglühten Salzes ist von *Berzelius* in hundert Theilen zu 36,232 gefunden worden; nach *Riffault's* Analyse sind dagegen 36,43 Grm. Bittererde in 100 Grm. enthalten, während dasselbe, wie *Berzelius* anführt, in der That 36,67 p. C. (der stöchiometrischen Berechnung gemäfs) enthält*). Nach der von *Berzelius* angewandten Methode suchte ich auch den Bittererdegehalt in dem geglühten Salze zu bestimmen. Es wurde zu dem Ende 1 Grm. reine frisch geglühte Bittererde aufgelöst in Salzsäure und durch einen Ueberschufs von basisch phosphorsaurem Ammoniak wieder ausgefällt. Der auf dem Filter gewaschene, getrocknete und durchgeglühte Niederschlag wog 2,680 Grm. Die Auswaschflüssigkeiten wurden mit einem Ueberschufse von kohlensaurem Kali zur Trockenheit verdampft, die Salzmasse im Wasser gelöst und die ausgeschiedene kohlensaure Magnesia auf dem Filter gesammelt und gewaschen. Durch Ausglühen erhielt ich noch 0,024 Grm. reiner Bittererde, so dafs also in obigen 2,680 Grm. phosphorsaurem Salze 0,976 Grm. Talkerde enthalten wären oder 36,42 p. C.

Ammoniak, zum Theil auch das Wasser, ausgetrieben ist, und dann schnell die Temperatur erhöht. Ueberhaupt ist es auch bei den in Rede stehenden Glühversuchen sehr zu empfehlen, bei gelinder Wärme das Ammoniak zu verjagen und dann erst zu glühen, weil bei einer zu schnellen Erhitzung phosphorige Säure durch desoxydirende Wirkung des Ammoniaks erzeugt wird.

*) Vgl. *Berzelius* Jahresbericht 3. Jahrgang (1824) übersetzt von *C. G. Gmelin* S. 92; ferner dessen Lehrb. d. Chemie übers. von *Wöhler*. Bd. 2. S. 651.

In dem von 1 Grm. Tripelsalz erhaltenen Glührückstande = 0,446 Grm. würden daher 0,16242 Grm. reiner Talkerde enthalten seyn.

Es enthalten also 100 Theile dieses Salzes nach dem

Ergebnifs der Analyse		Resultat der Berechnung in stöchiometr. Werthen		in 100 Theilen
Bittererde	= 16,242	„ 2 M. G. = 41,404	„	16,156
Ammoniak	= 6,759	„ 1 M. G. = 17,186	„	6,791
Phosphorsäure	= 28,958	„ 2 M. G. = 71,501	„	27,900
Wasser	= 48,641	„ 14 M. G.*) = 126,182	„	49,237
	100.	256,273.		100.

Folgende chemische Formel würde daher der Zusammensetzung dieses Salzes entsprechen:

$$2\,\dot{M}g + \dot{N}H^3 + \ddot{\dot{P}} + 14\,\dot{H}$$

Also wieder dieselbe stöchiometrische Zusammensetzung, wie die vorher zerlegten Tripelsalze; und es war in Beziehung auf diese Zusammensetzung ganz gleich, ob ich nach *Riffault's* Methode das Salz bereitete, oder um es darzustellen eine schwefelsaure Bittererdelösung durch phosphorsaures Ammoniak fällte.

Ich ging jetzt an die Untersuchung derjenigen phosphorsauren Ammoniak-Talkerde, welche im Vacuo neben Schwefelsäure 6 Tage lang war getrocknet worden. Mit ziemlicher Gewifsheit liefs sich schon vor der Analyse aussprechen, dafs dieses Salz einen andern Ammoniakgehalt zeigen werde; denn während des Austrocknens entstand in dem Gefäfse, worin die Schwefelsäure enthalten war, eine niedliche Krystallisation, welche bei der Prüfung als schwefelsaures Ammoniak sich zu erkennen gab. Ein Gramm des

*) Nach der Analyse berechnet sind es nur 13,6 MG. Wasser. (Vgl. Anmerk. zu S. 286.)

rockneten Salzes lieferte 0,472 Grm. Glühverlust d 0,528 Grm. Glührückstand. Es wurden ferner rch ätzendes Kali 67,3 K. C. Ammoniak, auf 0° R. d 28″ Barometerstand reducirt, oder nach dem Gechte 5,2171 p.C. erhalten. Nach dieser Analyse behen 100 Gewichtstheile Salz aus

Bittererde	=	19,23
Ammoniak	=	5,22
Phosphorsäure	=	33,57
Wasser	=	41,98
		100.

eraus ergiebt sich ein durch das Austrocknen im acuo entstandener Verlust von 2,762 p.C. Ammoniak.

Um so mehr ist es zu verwundern, dafs *Riffault* nnoch gerade die doppelte Menge Ammoniak bei iner Analyse erhielt, als ich vorhin bei demselben, flifsentlich nicht im Vacuo neben Schwefelsäure geckneten, Salze fand, so dafs nach seiner Angabe aiche stöchiometrische Mengen Erde und Ammoniak diesem Salze verbunden seyn würden.

Diese Verbindung nennt *Berzelius**) halbphosorsaure Ammoniak-Talkerde, und führt noch ein deres Salz an, welches gewöhnlich mit dem in Rede henden verwechselt werden soll, welches Salz in nem Lehrbuche der Chemie als neutrale phosphorre Ammoniak-Talkerde bezeichnet ist. Dasselbe rd nach der dort angegebenen Vorschrift **) auf gende Weise bereitet. Warme, nicht zu sehr verannte Auflösungen von schwefelsaurer Talkerde und osphorsaurem Ammoniak werden mit einander vercht, worauf sich das Salz beim Erkalten in Gestalt

) Dessen Lehrb. d. Chemie übers. v. *Wöhler*. Bd. 2. S. 649.
*) a. a. O.

eines, aus kleinen nadelförmigen Krystallen bestehenden, Mehles absetzt. Hierbei bemerkt indefs *Berzelius* ausdrücklich, dafs dieses Salz noch wenig untersucht sey.

Nach der angegebenen Vorschrift stellte ich mir eine gewisse Menge dieses Salzes dar, um es vergleichungsweise mit dem Salze, womit es öfters verwechselt werden soll, zu analysiren. Vorläufig will ich bemerken, dafs die über dem Krystallmehle stehende Flüssigkeit stark sauer reagirte, obwohl die Salzlösungen völlig neutral angewandt wurden; und es war ganz gleich in Beziehung auf diese saure Reaction, ob ich die Lösung des phosphorsauren Ammoniaks zur schwefelsauren Talkerdelösung gofs, oder umgekehrt verfuhr. Schon dieser Umstand, welcher bei mehrmals wiederholten Versuchen jederzeit eintrat, machte es zweifelhaft, dafs der entstandene Niederschlag eine neutrale Verbindung seyn sollte. Indefs konnte hierüber nur eine genaue Analyse entscheiden, deren Resultat hier anzuführen genügen wird, da das Verfahren schon oben umständlich angegeben wurde.

1 Grm. dieses Salzes gab 0,532 Grm. Glühverlust und 0,468 Grm. Glührückstand, welcher als völlig neutrale phosphorsaure Talkerde erkannt wurde und 0,17044 Grm. reiner Bittererde entsprechen wird. Dieselbe Menge Tripelsalz lieferte ferner trocknes Ammoniakgas, welches, auf die Normaltemperatur reducirt, 92,2 Kub. Cent. oder 0,07147 Grm. Ammoniak betrug. Wird dieses Gewicht von dem Glühverlust abgezogen, so bleibt für Wasser 46,053 Grm. Hiernach enthält also dieses Tripelsalz in 100 Theilen:

Ergebnifs der Analyse.		Resultat der Berechnung in stöchiometr. Werthen.		in 100 Theilen.
Talkerde	= 17,044.	„ 2 M. G. =	41,404 „	17,378
Ammoniak	= 7,147.	„ 1 M. G. =	17,186 „	7,213
Phosphorsäure	= 29,756.	„ 2 M. G. =	71,501 „	30,011
Wasser	= 46,053.	„ 12 M. G. =	108,156 „	45,318
	100,		238,247	100

Man sieht dafs es mir nicht gelungen ist, jene neutrale phosphorsaure Ammoniak-Bittererde zu erhalten, denn auch dieses Salz stimmt in seinen quantitativen Bestandtheilen vollkommen mit den erst zerlegten Salzen überein und der einzige Unterschied besteht im Wassergehalte. Vielleicht ist aber dieser geringere Wassergehalt zufällig und dadurch entstanden, dafs während des Trocknens die Luft weniger hygroskopisches Wasser und vielleicht einige Grade Wärme mehr hatte, als beim Trocknen der andern Salze; so dafs ein Theil des analysirten Salzes als verwittertes Salz zu betrachten seyn würde. Denn die bei den früheren Analysen gefundenen 14 M. G. Wasser entsprechen der chemischen Proportionslehre (s. Anmerk. S. 286), was bei den angeführten 12 M. G. Wasser nicht der Fall ist. Wie schwer er übrigens sey, diese Tripelsalze ohne Ammoniakverlust auf einen bestimmten Grad der Trockenheit zu bringen, davon war schon früher die Rede und ist auch schon von *Pfaff**) angemerkt worden.

Fourcroy giebt in seinem *syst. des connaiss. chim.* III. S. 268 eine andere Methode an, phosphorsaure Ammoniak-Talkerde darzustellen. Nach seiner Angabe wird eine Lösung neutraler phosphorsaurer Talkerde mit neutralem phosphorsauren Ammoniak ver-

*) Vgl. *Pfaff's analytische Chemie* 1822. Bd. 2. S. 118.

mischt, wodurch das Tripelsalz ausgeschieden wird. Es war zu untersuchen, ob dieses Salz eine andere Zusammensetzung zeigen werde, als die bisher zerlegten Tripelsalze aus Arsen- oder Phosphorsäure mit Talkerde und Ammoniak. Ein Antheil desselben wurde daher folgender Weise bereitet. Reine Talkerde wurde in sehr verdünnte und ganz gelind erwärmte Phosphorsäure so lange eingetragen, bis die Flüssigkeit kaum noch eine saure Reaction zeigte. Die filtrirte Lösung wurde mit neutralem phosphorsauren Ammoniak so lange vermischt, als ein krystallinischer Niederschlag entstand. Derselbe wurde auf dem Filter gesammelt, einigemal mit Wasser abgespült, dann zwischen Papier gepreſst, und endlich zwei Tage lang, bei mittlerer Temperatur, in Papier eingeschlagen, getrocknet.

Die von dem erhaltenen Salz abfiltrirte saure Flüssigkeit wurde in einer leicht bedeckten Schale bei sehr mäſsiger Ofenwärme gelinde verdampft. Nach einiger Zeit schied sich ein Salz in vierseitigen und vierflächig zugespitzten Krystallen aus, welches als saures phosphorsaures Ammoniak erkannt wurde, dem äuſserst geringe Antheile Talkerde vielleicht nur anhingen, obwohl in der Mutterlauge bedeutende Mengen derselben aufgelöst sich befanden, so daſs also saure phosphorsaure Ammoniak-Bittererde wenigstens nicht krystallinisch darzustellen war.

Bei Zerlegung des nach *Fourcroy's* Methode dargestellten Tripelsalzes verfuhr ich auf die schon angegebene Weise. 100 Grm. Salz gab als Mittel zweier Versuche 53,05 Glühverlust und 46,95 Glührückstand, welcher als neutrale phosphorsaure Bittererde sich

charakterisirte. Es lieferte ferner 1 Grm. dieses Salzes 91,2 Kub. Cent. Ammoniakgas, auf 0° R. und 28″ Luftdruck reducirt, oder dem Gewichte nach 0,070698 Grm. Dieser Analyse gemäfs besteht also auch dieses Salz in hundert Theilen aus:

Talkerde	=	17,099
Ammoniak	=	7,070
Phosphorsäure	=	29,851
Wasser	=	45,980
		100;

so dafs also dieses und das vorhergehende Tripelsalz kaum von einander zu unterscheiden wären; selbst der Wassergehalt stimmt zusammen, was vielleicht, mit Beziehung auf die schon vorhin darüber gemachte Bemerkung, als zufällig zu betrachten ist.

In allen den bisher zerlegten Tripelsalzen sehen wir eine solche Zusammensetzung, dafs wenn die Säure allein mit der Talkerde verbunden wäre, eine neutrale Verbindung, mit dem Ammoniak allein aber ein saures Salz entstehen würde, während das zusammengesetzte Salz als $\frac{2}{3}$ phosphorsaure Ammoniak-Bittererde zu betrachten ist.

Anhang.

Ueber pyrophosphorsaure Ammoniak-Bittererde.

Diese vor zwei Jahren schon von mir vorgenommenen Arbeiten erhielten ein neues Interesse für mich, durch die in der vorliegenden Zeitschrift im gegenwärtigen Jahre (Heft 1. S. 123 — 140) mitgetheilten vortrefflichen Untersuchungen *Stromeyer's* über die Pyrophosphorsäure, wodurch sich ein ganz neues Feld für Chemie und Stöchiometrie eröffnet, indem wir

hierdurch aufmerksam werden auf qualitative Beziehungen, welche früher wohl auch bei andern Versuchen sich zu verrathen schienen und von *Winterl* mit einem allzu unbestimmten und daher Anstofs erregenden Namen bezeichnet wurden. Schon in meiner Abhandlung über das rauchende Wesen der Schwefelsäure hatte ich Veranlassung über solche von quantitativen Beziehungen unabhängige qualitative Veränderungen der Körper zu sprechen*), wie sie nun, bei diesen wichtigen Untersuchungen *Stromeyer's*, weit entscheidender als bisher, auf eine ganz neue Weise hervortreten. Es handelt sich nämlich davon, um *Stromeyer's* Ausdruck zu gebrauchen, dafs dieselben chemischen Elemente, in denselben Verhältnissen mit einander vereinigt, dennoch Verbindungen bilden können, die in ihren physischen und chemischen Eigenschaften gänzlich von einander verschieden sind; oder mit andern Worten, dafs derselbe Körper in blos qualitativ verschiedenen (kürzere oder längere Zeiträume hindurch ausdauernden) Zuständen verschiedene Stellen in der stöchiometrischen Scale einnehmen könne, wodurch vielleicht eine Revision aller bisherigen stöchiometrischen Arbeiten herbeigeführt werden wird. Namentlich begreift man nun bei der Phosphorsäure, worin so manche auffallende Abweichungen älterer und neuerer Analysen ihren Grund haben mögen. Uebrigens leuchtet es von selbst ein, dafs, wenn, unabhängig von jeder quantitativen Beziehung, lediglich qualitative Zustände desselben Körpers neue krystallinische und stöchiometrische Combinationen desselben zu begrün-

*) *Journ. d. Chem. u. Phys.* 1827. Bd. 20. S. 50—55.

n vermögen, die stöchiometrischen Verbindungen ht aus dem *Princip einer Atom-Zählung* abgeleitet rden können. Das der *Richter*'schen Lehre substirte atomistische Lehrgebäude stürtzt also (seiner urrünglichen Natur nach ohnehin sehr beweglich) durch e von *Stromeyer* entdeckten Thatsachen mit einem hlage zusammen*).

---

*) Gehen wir in der Naturlehre nicht vom Princip einer indifferenten, sondern in der Art wie *Schweigger* in der Abhandlung „*über allgemeine Körperanziehung mit Hinsicht auf die Theorie der Krystallelektricität als allgemeinen Naturprincips*" (s. *Jahrb. d. Chemie u. Physik* 1823 oder Bd. IX. S. 231—250) die Sache dargelegt hat, von einer polaren Anziehung aus, und betrachten in diesem Sinne *Krystallelektricität* als allgemeine Körpereigenschaft, von welcher auch die chemische Anziehung abhängt: so folgt daraus, wie derselbe stets in seinen Vorlesungen es darlegt:

a) dafs das Sättigungsverhältnifs je zweier Körper jedesmal eine constante Gröfse sey, mit welchem dritten Körper sie sich auch verbinden mögen, weil die Sättigung stets von der Ausgleichung einer bestimmten Menge polarischer Axen abhängt;

b) dafs die verschiedenen Verbindungsstufen, gemäfs den aus demselben Princip (s. Journal der Chemie u. Physik 1812 oder Bd. 5. d. ält. St. S. 66 u. 67) abzuleitenden Gründen, nach *einfachen* Zahlenverhältnissen fortschreiten werden;

c) dafs nach Mafsgabe dessen, was in der eben citirten Abhandlung dargelegt wurde, das *Volum* der Körper nicht im festen oder flüssigen, aber wohl im luftförmigen Zustand eine verhältnifsmäfsige Abschätzung der hier obwaltenden Kräfte darbieten könne;

d) dafs endlich, ganz den Gesetzen der Krystallelektricität gemäfs, durch Wärme gewisse Zustandsveränderungen in den Körpern werden herbeizuführen seyn, die ohne die chemische Constitution des Körpers zu ändern, doch die Kraft erhöhen oder vermindern, wovon theils die *Adhäsion* (s. Journal d. Chemie und Physik 1823. Bd. IX. S. 238—245), theils die *chemische Verbindung*

Kürze hier mittheilen.

Neutrale, d. h. auf Pflanzenpigmente nicl
girende, phosphorsaure Natron-Lösung, wur
einer Lösung von schwefelsaurer Bittererde ver
wodurch kein Niederschlag erfolgte; derselbe
sich aber sogleich ein auf Zusatz von kohlen
Ammoniak, und war ziemlich leicht wieder in
Ueberschufse desselben löslich. Wird dieser N
schlag alsbald abfiltrirt und ausgewaschen, so
derselbe, nach dem vorsichtigsten Trocknen, nur
ge Spuren von Ammoniak und besteht nur aus
erde und Phosphorsäure.

Um das quantitative Verhältnifs der Säu
Base zu finden, wurde folgende Analyse ge
1,66 Grm. frisch geglühter schwefelsaurer Bitt
wurden in Wasser gelöst, mit pyrophosphors
Natron versetzt und durch kohlensaures Amm
gefällt. Der ausgewaschene, getrocknete un
glühte Niederschlag wog 0,995 Grm. Aus der

schflüssigkeiten wurde noch durch Behandlung mit
hlensaurem Kali u. s. w. (vgl. S. 291) 0,211 Grm. rei-
r Bittererde erhalten, welche von der, in der ange-
ndten schwefelsauren Bittererde (1,66 Grm.) ent-
ltenen reinen Bittererde (=0,5644) in Abrechnung
bracht wurden, so dafs für die in dem geglühten pyro-
osphorsauren Salz enthaltene Bittererde 0,353 Grm.
sh ergaben. Es würden also 0,995 Grm. dieses Salzes
s 0,353 Grm. Bittererde und 0,642 Grm. Pyrophos-
horsäure bestehen. Nach *Stromeyer's* Untersuchungen
erbinden sich 100 Theile Silberoxyd mit 32,644 Pyro-
hosphorsäure; für 100 Grm. Silberoxyd aber sind
7,797 Bittererde ein Aequivalent, welche daher die-
lbe Menge Säure sättigen werden. Nun verhält sich
797 : 32,644 = 0,353 : 0,6469; welche letzte Zahl
nlich mit der durch den Versuch gefundenen über-
stimmt. Bemerken mufs ich indefs, dafs diese Ana-
s nicht wiederholt wurde, sondern die angegebenen
rhältnisse sind das Resultat einer einzigen Unter-
hung.

Nach der angeführten Methode wollte es also
ht gelingen, ein Tripelsalz aus Pyrophosphorsäure,
tererde und Ammoniak darzustellen; so leicht nach
selben Methode auch das gemeine Phosphorsäure
haltende Tripelsalz dargestellt werden kann, wo-
i im vorigen Abschnitte die Rede war. Ich prüfte
er das Verhalten des pyrophosphorsauren Ammo-
ks zu einigen Lösungen von Talksalzen. Die Dar-
lung des reinen pyrophosphorsauren Ammoniaks
te anfänglich einige Schwierigkeiten, bis ich auf
en zum Gelingen nothwendigen Umstand aufmerk-
i wurde. Wenn ich nämlich die im Platintiegel

frisch geglühte glasartige Pyrophosphorsäure mit Ammoniakflüssigkeit zusammenbrachte, entstand, wie bei jeder Sättigung einer concentrirten Säure mit einer Base, eine Erwärmung, welche schon hinreichte, einen Antheil der Pyrophosphorsäure umzuwandeln in gemeine Phosphorsäure, wovon ich mich durch Prüfung mit salpetersaurem Silber überzeugte. Ebendefswegen habe ich es zweckmäfsig gefunden, das Gefäfs, worin die Sättigung vorgenommen wurde, (wenigstens durch Einsetzung in kaltes Brunnenwasser) zu erkälten. Mit dem in solcher Art erhaltenen, vollkommen von Phosphorsäure freien, und auf Pflanzenpigmente nicht reagirenden, pyrophosphorsauren Ammoniak stellte ich nun folgende Versuche an.

Einige Tropfen dieser Lösung in schwefelsaure Bittererdelösung gebracht, erzeugten augenblicklich einen Niederschlag, der sich indessen wieder auflöste. Erst bei einem gröfsern Zusatze blieb ein Antheil des Niederschlages ungelöst, besonders wenn beide Salzlösungen nicht zu verdünnt angewandt wurden, und lagerte sich an den Gefäfswänden in langen fadenartigen Flocken ab, welche alsobald zu einer terpentin- oder gummiartigen Masse zusammenschmolzen. Aus der Flüssigkeit, welche bei dieser Fällung neutral blieb, liefs sich durch Weingeist noch ein bedeutender Antheil jener terpentinartigen Masse ausscheiden. Ein ähnliches Resultat wurde erhalten, wenn ich salpetersaure, salzsaure oder essigsaure Bittererdelösungen durch pyrophosphorsaures Ammoniak fällte, nur löste sich in den oben angegebenenen Bittererdelösungen der anfänglich entstandene Niederschlag nicht so reichlich auf.

Wird diese terpentinartige, in langen Fäden
nbare Substanz einige Male mit Wasser durchge-
chen, auf eine Glastafel gestrichen und getrock-
so erscheint dieselbe glasartig, sehr brüchig und
kommen durchsichtig. Wird sie mit Wasser bis
Sieden erhitzt, so scheint sich wenig aufzulösen;
Salz schwillt vielmehr zu einer auf der Oberfläche
Wassers schwimmenden, undurchsichtigen, schau-
gen Masse an, die indefs sogleich in Salz- oder Sal-
ersäure (wahrscheinlich auch in einigen anderen
ren) sich auflöst. Vom kalten Wasser dagegen
rd ein bedeutender Antheil aufgelöst, der durch
eingeist wieder ausgefällt wird. Wird die wässerige
sung, welche vollkommen neutral zu Pflanzenpig-
nten sich verhält, bis nahe zum Siedepunct er-
rmt, so wird auch hierdurch das Salz als jene ter-
ntinartige Masse wieder ausgeschieden; nach dem
kalten findet, obwohl langsame doch vollständige,
flösung wieder Statt*).

Wurden Stückchen jenes Salzes in einer Glas-
hre erwärmt, so entwich anfangs blos Wasser,

*) Dieses Salz gehört also unter die in der Wärme gerinnenden und in der Kälte sich wieder auflösenden, wovon im Jahre 1812 nur noch einzelne Beispiele vorhanden waren, die man als Anomalien auffafste, während sie *Schweigger* (s. Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. V. ältere R. S. 49—74) mit der analogen Erscheinung am Schwefel combinirte und aus einem allgemeinen Princip ableitete, dem gemäfs eine grofse Anzahl ähnlicher Erscheinungen zu erwarten war. Diefs hat sich auch seit der Zeit vollkommen bestätigt, indem wir nun viele solche Körper kennen, die in der Wärme weniger auflöslich sind, als in der Kälte, oder in der Wärme erstarren, während sie in der Kälte schmelzen. Aufser obigem Salze habe ich noch ein anderes, bis jetzt noch nicht analysirtes, arsensaures Salz gefunden, welches dieselbe Erscheinung darbietet.

wie ein in die Röhre eingebrachter Streifen Curcumapapier deutlich anzeigte, und das vorher vollkommen glasartig durchsichtige Salz schwoll zu einer weifsen undurchsichtigen Masse an. Bald darauf aber entwich reichlich Ammoniak. Wurde bis zur Schweifshitze des Glases dieser Rückstand erhitzt, so schmolz derselbe nicht. Uebrigens ist diese geglühte pyrophosphorsaure Bittererde, woraus dieser Rückstand bis bestehen konnte, ziemlich schwer löslich im kalten Wasser; ihre Lösung reagirt sauer. Auch in Säuren ist dieselbe selbst beim Kochen ziemlich schwer löslich; am besten gelang noch die Auflösung mit einem bedeutenden Ueberschusse von Schwefelsäure in der Wärme, wobei aber höchst wahrscheinlich Zersetzung eintrat. Wässerige Phosphorsäure mit derselben im Platintiegel erhitzt, löste sie auch nicht; nicht einmal wenn ich den Wassergehalt der Säure abdampfte und die Säure endlich bis zum Glühen erhitzte; die glasige Phosphorsäure blieb getrennt über dem weifsen pulverigen Salze stehen.

Das schöne Phänomen des Verglimmens, welches ich S. 290 berührte, konnte ich bei mehreren in dieser Absicht angestellten Versuchen bei diesem Salze nicht wahrnehmen. Untersuchte ich übrigens die durch Erhitzung bis zu einem gewissen Puncte von Ammoniak und Wasser befreiete phosphorsaure Ammoniak-Bittererde, bevor sich bei etwas schnellerer Erhöhung der Temperatur das Verglimmen eingestellt hat, mit salpetersaurem Silber, so zeigte dieses Reagens durch die entstandene gelbe Farbe, das Vorhandenseyn der Phosphorsäure an; sobald aber das Verglimmen eingetreten war, entstand durch Silbersalpe-

keine gelbe Färbung, sondern um den mit Wasser gerührten Glührückstand bildete sich ein weifser, eluminöser Niederschlag, nämlich pyrophosphorsaures Silber. Das Verglimmen scheint also der Zeitpunct zu seyn, wo die gemeine Phosphorsäure in der neutralen phosphorsauren Bittererde umgewandelt wird in Pyrophosphorsäure, und wir erhalten also hierdurch Anleitung weitere, denen der Verwandlung von Phosphorsäure in Pyrophosphorsäure analoge, Untersuchungen an die Erscheinung der verglimmenden Salze anzuknüpfen. Auch bei dem phosphorsauren Blei sehen wir eine ähnliche Lichterscheinung eintreten, wenn es vor dem Löthrohre heftig erhitzt wird; und beachtungswerth ist dabei, dafs dieses Phänomen in der Periode der Abkühlung hervortritt, worauf *Fuchs* im Journal d. Ch. u. Ph. 1816. (Bd. 18. S. 292) aufmerksam machte. Ein ähnliches Verhalten aber, wie das eben erwähnte der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde, bieten, nach den interessanten Untersuchungen von *Berzelius*, der darauf zuerst aufmerksam machte, die antimonsauren Metallsalze, so wie die kieselsaure Yttererde dar, ebenso das Hydrat der Zirconerde, so wie Chromoxyd, Eisenoxyd, Titan- und Tantal-Säure, welche sämmtlich bei anfangendem Rothglühen gleichsam Feuer zu fangen scheinen und nach dem Verglimmen veränderte Eigenschaften zeigen, ohne dafs eine chemische Mischungsveränderung sich nachweisen läfst. Auch unter dem Artikel „*Zinnoxyd*" macht *Berzelius**) ganz besonders auf abweichende Eigenschaften eines und desselben Zinn-

*) Dessen Lehrbuch der Chemie (1826) übersetzt von *Wöhler* Bd. 2. Abth. 1. S. 272.

oxydes, je nachdem es entweder durch Salpetersäure, oder aus dem *Spiritus Libavii* erhalten wurde, mit der ausdrücklich beigefügten Bemerkung aufmerksam: „Da ähnliche abweichende chemische Eigenschaften bei Körpern, die aus denselben Bestandtheilen in derselben Proportion bestehn alle Aufmerksamkeit verdienen, so werde ich ihre wesentlichsten Verschiedenheiten darlegen“ *). Und dafs es, wie eben hieraus folgt, nicht blos verschiedene *Verbindungsstufen*, sondern auch verschiedene *Verbindungsarten* oxydirbarer Körper mit Oxygen gebe, solches geht schon aus den von *Schweigger* **) bei Schwefel, von *Magnus* ***) bei Tellur und Selen, von *Bussy* †) und noch umständlicher von mir selbst ††) bei dem Iodin, gemachten

*) Auch was über Zersetzung der salpetersauren Alaunerde, besonders bei Erhöhung der Temperatur, *Hollunder*, mit Erinnerung an frühere Versuche *Wenzel's*, neuerdings wieder zur Sprache brachte, darf vielleicht angereiht werden. Die hierbei in Flocken sich abscheidende Alaunerde wird durch Salpetersäure, Salzsäure, gewässerte Schwefelsäure und flüssiges Aetzkali nur zum Theil und weit schwieriger, als gewöhnliche Alaunerde aufgelöst. Durch Glühen mit Salpeter erleidet die gewöhnliche Alaunerde eine ähnliche Veränderung, weniger oder fast gar nicht durch Glühen mit Chlorkalk. (Vgl. *Kastner's* Archiv Bd. 12. S. 424.) *Hollunder* selbst denkt hierbei an eine höhere Oxydationsstufe der Thonerde. Auch die von *Bucholz* gemachte merkwürdige Erfahrung, dafs Alaunerde mit concentrirter Schwefelsäure stark erhitzt, eine schwer im Wasser auflösliche Verbindung eingehe, während sie sonst ein in so hohem Grade leichtlösliches Salz bildet, verdient in diesem Zusammenhang erwähnt zu werden. (Vgl. Journ. d. Chem. u. Phys. 1811 Bd. 3. S. 28—30.)

**) Journ. d. Chem. u. Phys. (1815) Bd. 13. S. 484.

***) *Poggendorff's* Annal. Bd. 10. S. 492 u. 493.

†) *Annal. de Chim. et de Phys.* T. XXVI. S. 419.

††) Jahrb. der Chem. u. Phys. Bd. 20. S. 89. §. 7.

Beobachtungen hervor, wobei sogar leicht oxydirbare Körper in stark oxydirten, ohne Veränderung ihres oxydirten Zustandes, sich auflösen zu können scheinen. In derselben so eben angeführten Abhandlung, wo ich auf die wahrscheinlich vollkommene Uebereinstimmung im quantitativen Bestandtheilverhältnisse bei der braunen rauchenden Schwefelsäure und der schwefeligen Säure*) aufmerksam machte, habe ich auch schon die merkwürdigen Untersuchungen von *Wöhler* und *Liebig* erwähnt, die Uebereinstimmung zweier in ihren physischen und chemischen Verhalten gänzlich verschiedener Körper, nämlich der Cyansäure und Knallsäure, in Hinsicht auf das quantitative Verhältnifs ihrer Elemente, betreffend.

Um wieder auf die vorhin angeführten, durch Erhöhung der Temperatur, ohne ihre chemische Zusammensetzung abzuändern, verglimmenden Substanzen zurück zu kommen, so zeichnen sich diese vorzüglich dadurch aus, dafs sie, wie schon *Berzelius*, dem wir deren Kenntnifs verdanken, hervorhebt, „nach dem Verglimmen mehr oder weniger vollkommen der Einwirkung der auf nassem Wege, oder in aufgelöster Form, angewandten Reagentien widerstehn**).“ Was aber bei den Untersuchungen von *Stromeyer* über Pyrophosphorsäure besonders unsere Aufmerksamkeit erregt und gewifs nicht isolirt stehen bleiben, sondern durch ähnliche Erfahrungen vielleicht selbst bei einer und der andern von den oben genannten Verbindungen künftighin unterstützt werden wird, ist der verschiedene Platz, den derselbe Körper bei dieser Zustandsverän-

*) Vgl. a. a. O. S. 53.

**) Dessen Lehrb. d. Chem. Bd. 1. Abth. 2. S. 841 u. 842.

derung, ohne in seiner chemischen Zusammensetzung verändert zu seyn, in der Neutralitätsreihe einnimmt, oder mit andern Worten, die *veränderte Sättigungscapacität.* Und eben dieses war es, was mich zu der nun folgenden Analyse des pyrophosphorsauren Tripelsalzes veranlafste.

Analyse des vollkommen glasartigen Tripelsalzes aus Pyrophosphorsäure, Bittererde und Ammoniak.

Das Ammoniak wurde auf die schon angegebene Weise durch Aetzkalihydrat bestimmt. 100 Theile dieses Salzes lieferten in dem einem Versuche 40,6 und in einem zweiten 40,0 Kub. Cent. trocknes Ammoniakgas, nach Reduction auf 0° R. und 28″ Luftdruck, also im Mittel 40,3 oder dem Gewichte nach 3,124 reines Ammoniak.

Um die Bittererde zu finden, wurde eine genau gewogene Menge des Tripelsalzes mit verdünnter Salpetersäure gekocht, (damit die Pyrophosphorsäure umgewandelt werde in gemeine Phosphorsäure) die Lösung durch reines Ammoniak gefällt, der Niederschlag ausgesüfst, zwischen Papier gepreſst und geglüht. Aus den Auswaschflüssigkeiten konnte durch Kali u.s.w. keine Bittererde ausgeschieden werden. 100 Gewichtstheile Tripelsalz lieferten in einem Versuch 39,72 p.C., in einem zweiten 39,32 p.C. neutrale phosphorsaure Bittererde, im Mittel also 39,520 p.C. Nehmen wir darin den Gehalt an reiner Bittererde zu 36,42 p.C., so enthalten 39,520 phosphorsaure 14,393 reine Bittererde.

100 Gewichtstheile Tripelsalz verloren beim Glühen 32,055 p.C., und liefsen folglich 67,945 p.C. Glührückstand. Vom ersteren, nämlich dem Glühverlust *ist abzurechnen* für reines Ammoniak 3,124 p.C.; es

erden daher für den Wassergehalt des Tripelsalzes ,931 p. C. bleiben.

Von dem Glührückstande = 67,945 p. C., welchen 0 Theile Tripelsalz liefern, ist die in derselben Salzenge enthaltene reine Bittererde = 14,393 p. C. abrechnen, um die Pyrophosphorsäure zu finden, für lche letztere also 53,552 p. C. zu berechnen seyn irde.

Stellen wir die Ergebnisse dieser Analyse zusammen, so sind in 100 Theilen Salz enthalten:

Ergebnifs der Analyse		Resultat der Berechnung in stöchiometr. Werthen		in 100 Theilen
Talkerde	= 14,393 „	4 M.G. =	82,808 „	14,785
Ammoniak	= 3,124 „	1 M.G. =	17,186 „	3,068
Pyrophosphorsäure	= 53,552 „	$8\frac{1}{2}\,P\overset{2\frac{1}{2}}{O}$ =	297,920 „	53,187
Wasser	= 28,931 „	18 M.G.*) =	162,234 „	28,963
	100		560,148	100.

Ich habe bei dem Ausdrucke $8\frac{1}{2}\,P\overset{2\frac{1}{2}}{O}$ für Pyrophosphorsäure die Zahl der gemeinen Phosphorsäure, womit sie *identisch in elementarer Zusammensetzung*, zu Grunde gelegt, wie wir sie schon vorhin, (in Uebereinstimmung mit der in *Gmelin's* Lehrbuche der theoret. Chemie angenommenen Verhältnifssprache, unter Berücksichtigung jedoch der neuesten Analysen von *Berzelius*) gebraucht haben, nämlich die Zahl 35,7504. Es sind $8\frac{1}{2} \times 35{,}7504 = 297{,}920$. Indefs der Begriff *Mischungsgewicht* bezieht sich ursprünglich auf die *Neutralitäts-Verhältnisse*, und insofern also wäre das

*) Nach der Analyse berechnet sind es $18\frac{1}{2}$ M.G. Wasser, wofür wir auch füglich $18\frac{1}{2}$ M.G. annehmen könnten; alsdann würden mit den 5 M.G. Basen 2. 5 M.G. Wasser und die übrigen $8\frac{1}{2}$ M.G. Wasser mit der $8\frac{1}{2}$ M.G. Säure verbunden gedacht werden können.

M.G. der Pyrophosphorsäure durch eine eigenthümliche Zahl zu bestimmen, was freilich erst durch eine Reihe von Analysen geschehen könnte, durch welche zu entscheiden wäre, welche pyrophosphorsauren Salze als neutrale, oder basische, (analog z. B. dem phosporsauren Silber, das als $\frac{2}{3}$ saures Salz zu betrachten) oder als saure berechnet werden müssen.

Nach den von *Stromeyer* mitgetheilten Analysen verbinden sich 100 Grammen Pyrophosphorsäure mit 306,338 Grm. Silberoxyd, während 100 Grm. Phosphorsäure 504,412 Grm. Silberoxyd aufnehmen, woraus sich denn ergiebt, dafs die Basenmengen, welche sich mit der gemeinen Phosphorsäure verbinden, ganz nahe im Verhältnisse stehen wie 3 : 5. Es erfordern demnach 100 Grm. Silberoxyd, welche zur Sättigung 19,825 Phosphorsäure bedürfen, 19,825. (5 : 3) = 33,0 Antheile von Pyrophosphorsäure, oder genauer (als Mittel einer Anzahl von Versuchen) 32,644 Pyrophosphorsäure. Auf ähnliche Art also, wenn wir diese Berechnung auf neutrale phosphorsaure Bittererde übertragen, werden, da 20,702 Bittererde durch 35,7504 gemeiner Phosphorsäure gesättigt werden, dieselbe Bittererdemenge von der Pyrophosphorsäure 35,7504. (5 : 3) = 59,584 erfordern. Die Zahl der Pyrophosphorsäure wäre also in der stöchiometrischen Scale, wenn dieselbe ihrer ursprünglichen Bedeutung gemäfs im Sinne *Richters* als *Neutralitäts-Reihe*, um deren Kenntnifs vorzugsweise bei allen praktisch chemischen Zwecken es uns zu thun ist, aufgefafst wird, mit der Zahl 59,584 zu bezeichnen, so ferne nämlich die Zahl der gemeinen Phosphorsäure 35,7504 ist; während freilich in einer Scale, die von Atomzählung ausgeht,

Zahl der Phosphorsäure und die der Pyrophos-
rsäure dieselbe seyn müfste, weil in Beziehung
die Zahl der Elemente, oder Atome, die Pyrophos-
rsäure von der Phosphorsäure nicht zu unterschei-
ist, wie *Stromeyer* durch die gründlichsten Unter-
hungen nachgewiesen hat.

Allerdings könnte das atomistische System wohl
cherlei Wege versuchen, die Pyrophosphorsäure
dem Platze festzuhalten, wohin sie durch Atom-
lung gestellt wird. Aber alle diese Bestrebun-
werden schon durch den einzigen Umstand
eitelt, dafs die Pyrophosphorsäure durch Phos-
rsäure aus ihren Verbindungen ausgeschieden wird,
e *Stromeyer* nachgewiesen hat, der mit Recht bei-
gt, dafs schon aus diesem einzigen Umstande (abge-
n von allen andern Verschiedenheiten) nothwen-
folgt: die Pyrophosphorsäure müsse eine von der
osphorsäure wesentlich verschiedene Säure seyn,
hrend sie doch in der elementaren Zusammense-
ng vollkommen mit derselben übereinstimmt.

Setzen wir also hypothetisch die vorhin gefunde-
Zahl 59,584 als Mischungsgewicht der Pyrophos-
orsäure an; so werden $5.59{,}584 = 297{,}920$ seyn
d man sieht also, dafs in unserm vorhin analysirten
lze 5 M.G. Pyrophosphorsäure enthalten seyn wer-
n, während auch 5 M.G. Base darin enthalten sind.
s Salz wäre also in diesem Sinn, insofern es aus
ichen M.G. Säure und Base zusammengesetzt ist, als
neutrales zu betrachten, wie es sich denn auch, den
hin erwähnten Versuchen gemäfs, vollkommen neu-
l verhält, was allerdings dafür spricht, dafs diejе-
e Zahl, welche wir für die Pyrophosphorsäure an-

genommen haben, die richtige seyn möge. Dagegen könnte das S. 301 (jedoch, wie schon erwähnt, nur durch eine einzige Analyse) gefundene Verhältnifs uns veranlassen, das dort angeführte Salz als ein basisches anzusehen, welches sich den bei der Phosphorsäure so häufig vorkommenden $\frac{2}{3}$ sauren Salzen wenigstens nähern würde in der Zusammensetzung*).

Wollte man die Pyrophosphorsäure mit einem ähnlichen, künftigen Untersuchungen nicht vorgreifenden, allgemeinen Zeichen andeuten, wie man es z. B. bei Weinsteinsäure, welche mit $\overline{T}$ bezeichnet wird, oder bei andern vegetabilischen Säuren anzuwenden pflegt: so könnte etwa für das Mischungsgewicht der Pyrophosphorsäure das Zeichen $\overline{P}$ gewählt werden, so dafs unser vorhin analysirtes Salz durch die Formel

$$4\,MgO + NH^3 + 5\,\overline{P} + 18\,HO$$

oder übersetzt in die neuere Zeichensprache von *Berzelius*

$$4\,\dot{M}g + \dot{N}H^3 + 2\tfrac{1}{2}\,\overline{\dot{P}} + 18\,\dot{H}$$

ausgedrückt werden würde.

---

*) Setzen wir die stöchiometrische Zahl der Bittererde 20,702 und die der Pyrophosphorsäure 59,584, so werden sich 0,642 Pyrophosphorsäure mit 0,22306 Bittererde zum *neutralen* Salze verbinden, während wir vorhin 0,353 Bittererde mit derselben Menge Pyrophosphorsäure verbunden fanden. Aber 0,353 = 0,22306 . 1,58. — Indefs auch hinsichtlich auf phosphorsaures Silber, das als ein $\frac{2}{3}$ saures Salz betrachtet wird, finden wir, wenn wir, den neuesten Analysen von *Berzelius* entsprechend, Silberoxyd 116,32 und Phosphorsäure 35,75 setzen, für die (noch nicht dargestellte) *neutrale* Verbindung 19,825 Phosphorsäure mit 64,5 Silberoxyd verbunden, während *Stromeyer* in jener *basischen* 19,825 Phosphorsäure und 100 Silberoxyd fand, als Mittel aus den genauesten Analysen. Aber 100 = 64,5 . 1,55. Denken wir uns ein neutrales pyrophosphorsaures Salz, so würden darin 59,584 Pyrophosphorsäure mit 116,3 Silberoxyd verbunden seyn, also 32,644 Pyrophosphorsäure mit 63,78 Silberoxyd, während in dem weifsen pyrophosphorsauren Silber 32,644 Pyrophosphorsäure mit 100 Silberoxyd verbunden sind. Aber 100 = 63,78 . 1,57.

Zur organischen Chemie.

uchungen über die Bildung des Flechtenrothes,

vom

Dr. *Fr. Heeren**).

ıter den verschiedenen Gegenständen, die ich er Zeit auf einer Reise durch Holland sammel- ıd sich eine Probe von *Lecanora tartarea*, wie man mich in Rotterdam versicherte, in gen Lackmus-Fabriken angewandt wird, und n Namen *Bergmoos* oder *Klippmoos* einen Han- ikel ausmacht.

diese Flechte wohl eine hellgraue, aber nicht ıte Spur von einer rothen oder blauen Fär- ɜt, so war ich begierig, durch eigene Versu- ımitteln, wie wohl eigentlich die Bildung des zeichneten Lackmus-Pigments aus einer fast ı Pflanze zu erklären sey.

ɔn die ersten in dieser Absicht angestellten ɜ zeigten zur Genüge, dafs in der rohen Flech- ıus kein Pigment vorkomme, dafs aber durch Einwirkung von Ammoniak und atmosphäri-

ɜ Abhandlung wurde bereits am 3ten April 1830 der ıigl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen vorge- ; eine, dem Verfasser seit jener Zeit erst bekannt ge- ɗene, verwandte Arbeit *Robiquet's* konnte daher nicht ıcksichtigt werden; jedoch ist in einem besonderen, Schlusse dieser Abhandlung beigefügten Nachtrage ɔn die Rede.

scher Luft sich ein gesättigt rothbraunes, ja mitunter ein schön weinrothes Pigment bildete, welches demnächst auf Zusatz von ätzendem Kali ganz das prachtvolle Violett der *Orseille* und des *Persio* darstellte.

Da es nun kaum einem Zweifel mehr unterlag, dafs die Flechte irgend einen, wahrscheinlich farblosen, Stoff enthalten müsse, der sich unter günstigen Umständen in das Pigment verwandele, so ging ich darauf aus, denselben, wo möglich, isolirt darzustellen, wählte aber nun zum Behufe dieser Untersuchungen statt der *Lecanora tartarea*, welche als ein innig anliegender Ueberzug auf einem Laubmoose erscheint, von welchem sie sich nicht wohl trennen läfst, und häufig durch Steinchen und Erde verunreinigt ist, lieber die *Roccella tinctoria*, welche gleichfalls unter dem Namen *Bergmoos* im Handel vorkommt, und sich der gröfseren Reinheit, so wie besonders der Leichtigkeit wegen, mit der sie sich durch verschiedene Auflösungsmittel ausziehen läfst, besser zu meinem Zweck eignete.

Bevor ich zur näheren Darlegung meiner Versuche übergehe, will ich vorläufig bemerken, dafs es mir gelungen ist, den fraglichen Körper im isolirten, farblosen und krystallisirten Zustande darzustellen, so dafs seine Eigenthümlichkeit, wie es mir scheint, keinem Zweifel mehr unterliegt, und ich zu seiner Benennung den Namen *Erythrin*, (von ἐρυθρος roth) vorschlage; ein Name, der zwar für einen farblosen Körper unpafslich scheinen könnte, der aber gewifs durch die so ausgezeichnete Eigenschaft desselben, ein rothes Pigment zu liefern, gerechtfertigt wird.

Es ist somit meine Absicht in vorliegender Abhandlung dieses Erythrin und einige merkwürdige

ɔducte von der Zersetzung desselben näher zu beschreiben, namentlich aber die Umstände, unter welchen dasselbe in Flechtenroth, (den färbenden Bestandtheil der *Orseille* und des *Persio*) verwandelt wird, genau zu erörtern, so wie ferner den Grad der Verwandtschaft, die zwischen dem Flechtenroth und dem Flechtenblau (dem Lackmus-Farbestoff) Statt findet, zu bezeichnen.

Wenn es gleich ganz aufser dem Plane meiner Untersuchungen lag, eine eigentliche Analyse der *Roccella tinctoria* anzustellen, so war es doch nothwendig, mich wenigstens mit den Körpern, die in Verbindung mit dem Erythrin aus der Flechte gezogen werden, und demnächst zu beseitigen waren, bekannt zu machen; ein Umstand, der mich zur Entdeckung einer neuen, ganz eigenthümlichen Säure führte, die unter dem Namen *Roccelsäure* am Schlusse dieser Abhandlung näher beschrieben werden soll, und welche sich, vorläufig bemerkt, ihren Eigenschaften nach, zunächst den Fettsäuren anschliefst.

Erst da meine Versuche fast beendigt waren, wurde ich mit einer Abhandlung des Professor *Nees von Esenbeck* d. J.*) bekannt, worin derselbe von seinen Analysen der *Roccella tinctoria*, so wie der *Lecanora tartarea* Rechenschaft ablegt; und unter anderen Stoffen verschiedene grünlich braune Harze, so wie ein schmutzig weifses Harz aufführt, welche, in Ammoniak gelöst, sich nach einiger Zeit dunkelroth färbten, weshalb er von denselben die Erzeugung der Flechten-Pigmente ableitet.

Dafs jedoch diese verschiedenen Harze wahr-

*) *Brandes's* Archiv. Bd. XVI. H. 2. S. 135.

scheinlich nichts weiter waren, als mein Erythrin, mehr oder weniger, namentlich durch *Blattgrün* und *Roccellsäure*, verunreinigt, wird hoffentlich aus dem Folgenden zur Genüge hervorgehen.

Auf diese einzige Abhandlung des Prof. *Nees v. Esenbeck* beschränkt sich nun aber auch die Literatur des in Rede stehenden Gegenstandes; denn so viel auch über die Bereitung und Anwendung der Flechten-Pigmente geschrieben worden, so besitzen wir doch, meines Wissens, über den Procefs der Pigment-Bildung, von dem hier lediglich die Rede ist, aufser den *Nees v. Esenbeck*'schen Untersuchungen, weiter keine praktischen Arbeiten*).

Darstellung des Erythrins aus der Roccella tinctoria.

§. 1. Das Erythrin läfst sich aus dieser Flechte auf zwei ganz verschiedenen Wegen gewinnen, und verhält sich in beiden Fällen vollkommen gleich, zum Beweise, dafs es bei der Darstellung aus der Flechte keine Veränderung erleidet.

A. Vermittelst Alkohol.

§. 2. Man extrahirt die Flechte mit erwärmtem, doch nicht zu heifsen, Spiritus, mit der Vorsicht, denselben nie bis zum Sieden zu erhitzen, und überhaupt den Procefs nicht zu heftig und zu lange fortzusetzen, weil das Erythrin, wie weiter unten gezeigt werden soll, durch zu gewaltsame Behandlung mit Alkohol eine Zersetzung erleidet, indem es in einen eigenthümlichen Körper, das *Pseuderythin*, verwandelt wird (§ 39), welcher dem Erythrin auf das hartnäckigste anhängt und kaum wieder fortzubringen ist; eine Zersetzung,

*) Vgl. Anmerk. S. 313.

rch deren Unbekanntschaft mir bei einem ziemlich
Grofse gehenden Versuch alles Erythrin verloren
ng, und welche diese Darstellungsweise überhaupt
hr mifslich macht. — Man filtrirt hierauf die erhal-
ne, grün gefärbte, geistige Lösung durch Linnen oder
ses Papier, und vermischt sie mit etwa der doppelten
enge kalten Wassers, wodurch Erythrin, Roccell-
ure und Blattgrün gefällt werden. Das Ganze wird
n bis zum Sieden erhitzt und hierauf feinge-
habte weifse Kreide so lange hinzugefügt, bis dafs
r Niederschlag, welcher vorher in der Flüssigkeit
hr fein vertheilt war, sich zu gröfseren, zusammen-
ngenden Flocken vereinigt und sich nun leicht abfilt-
ren läfst. Diese Filtration mufs durch Papier und
var so schnell wie möglich veranstaltet werden, so
fs die Flüssigkeit noch siedend heifs durchläuft, weil
entgegengesetzten Fall ein Theil Erythrin sich
hon im Filtrum ausscheidet. Die bräunliche Flüssig-
it trübt sich sehr bald, indem sich das Erythrin in
estalt eines zarten pulverförmigen Niederschlages
sscheidet, welchen man auf dem Filtrum sammelt
d auf folgende Weise reinigt.

Man löset ihn in schwach erwärmtem Spiritus,
rmischt die Lösung mit etwas thierischer Kohle und
st sie unter häufigem Umschütteln einige Stunden
mit in Berührung, worauf man dann filtrirt. Die
erhaltene, nur noch schwach gefärbte, geistige Lö-
ng wird mit anderthalb Volumen siedenden Wassers
rmischt, wobei sie zwar anfänglich klar bleibt, beim
kalten jedoch das Erythrin fallen läfst, welches, im
ll es noch nicht weifs erscheinen sollte, derselben
handlung noch einmal unterworfen wird.

B. Vermittelst Ammoniak.

§. 3. Diese Methode übertrifft die vorherge
an Bequemlichkeit sehr bedeutend, und ist auch,
man mit gröfseren Quantitäten arbeitet, weniger
spielig. — Man übergiefst nämlich die Flechte mi
nig, sehr kaltem, concentrirten, ätzenden Amm
knetet sie damit einige Zeit tüchtig zusammen,
dünnt die erhaltene trübe röthliche Lösung mit k
Wasser und setzt eine diluirte Auflösung von sal
rem Kalk, der man vorher etwas ätzendes Amm
beigemischt hat, hinzu, wodurch die Roccellsäu
fällt wird. — Jetzt erst filtrirt man durch loses P
was sehr leicht von Statten geht und eine vollko
klare, wenn gleich röthliche, Flüssigkeit liefert.
sättigt dieselbe noch kalt mit Salzsäure bis zum s
chen Vorwalten derselben, wobei sie, durch da
plötzlich ausscheidende Erythrin, das Ansehen
schwachen halbdurchsichtigen Gallerte von gelb
Farbe annimmt, und erhitzt sie darauf zum Si
wo dann das Erythrin wieder in die Auflösung übe
und sich nach dem Erkalten in Pulverform aussch
worauf man es nach der angegebenen Methode r

Da es nicht meine Absicht war, eine eige
Analyse der Rocella anzustellen, so habe ich
nicht die Menge des in derselben enthaltenen Ery
bestimmt, und kann nur soviel angeben, dafs si
einem ungefähren Ueberschlage sich schwerlich
einige Procente beläuft.

Darstellung des Erythrins aus der Lecanora tartar

§. 4. Da mir eine geringe Menge dieser F
zu Gebote stand, so habe ich versucht, auch a
Erythrin darzustellen.

Wurde sie mit kaltem Ammoniak behandelt, so erte sie zwar eine röthlich gefärbte Flüssigkeit, in jedoch Salzsäure kaum einen merkbaren Niederlag bewirkte. Erwärmter Spiritus gab mit der geverten Flechte eine grünlich braune Lösung, welche, ch Wasser gefällt, einen, nach dem Trocknen mit uer, etwas ins Grüne spielender, Farbe erscheinenn, Niederschlag gab. Aether zog aus diesem Niederlage Roccellsäure und Blattgrün aus, während ein u gefärbter, gröfstentheils aus Erythrin bestehenr Rückstand blieb. Dieses Erythrin zeigte jedoch eie Verschiedenheit von dem aus der Roccella tinctoria wonnenen, indem es vom Ammoniak selbst in der ärme nur schwierig und theilweis aufgenommen rde. Ob diese Erscheinung ihren Grund in der imischung irgend eines fremdartigen Stoffes hat, er einer inneren, zwar geringen, doch wesentlichen, fferenz zuzuschreiben ist, mufs ich ferneren Unterfungen überlassen, indem ich bemerke, dafs die iegenden Untersuchungen sich auf das aus der ocella tinctoria dargestellte Erythrin beziehen.

§. 5. Herr Prof. *Nees v. Esenbeck* hat sowohl die ocella tinctoria, wie auch die Lecanora tartarea unucht. Die Rocella wurde zuerst mit Aether ausogen, wodurch, nach seiner Angabe, im Alkohol lösliches, vegetabilisches Wachs und ein braunes, im eingeista lösliches Hartharz erhalten wurde. Dieses ztere ist, der Darstellungsweise nach zu urtheilen, hl vielmehr ein Gemenge von Roccellsäure und ttgrün gewesen, welche beide einander so fest anagen, dafs ihre Trennung die gröfsten Schwierigkeim macht. — Die Flechte wurde hierauf durch anhal-

tende Digestion mit Weingeist ausgezogen und die nach dessen Verdunstung zurückbleibende gelbliche Masse mit Wasser extrahirt, wobei eine Substanz zurückblieb, aus welcher Alkohol ein, nach Herrn *Nees v. Esenbeck's* Vermuthung, mit jenem vorher erhaltenen braunen Hartharz übereinkommendes Harz aufnahm. Dieses letztere aber war sicher ein Gemenge von Erythrin und Blattgrün (vielleicht auch etwas Roccellsäure); es lieferte mit Ammoniak eine Lösung, welche, dem freien Luftzutritt ausgesetzt, eine braunrothe Farbe annahm, weshalb Hr. *Nees v. Esenbeck* ganz richtig von demselben die Bildung des Flechten-Pigments ableitet. Dafs aus demselben jedoch kein reines rothes Pigment erhalten werden konnte, rührte, wie ich vermuthe, von der wahrscheinlich allzulange fortgesetzten Digestion mit Alkohol her, wodurch das Erythrin zum Theil in Pseuderythrin übergeführt worden war.

Herr *Nees v. Esenbeck* fand aufserdem ein dem Kleber verwandtes unlösliches Satzmehl, gelben Extractivstoff, Gummi, Inulin, weinsteinsauren und kleesauren Kalk, salzsaures Natron.

§. 6. Die Lecanora tartarea wurde bei Herrn *Nees v. Esenbeck's* Untersuchung unmittelbar mit Weingeist ausgezogen, und der nach dessen Verdunstung bleibende Rückstand zuerst mit Wasser, und darauf mit Aether extrahirt, welcher ein grünlich braunes Harz aufnahm, dessen ammoniakalische Lösung nach Verlauf von 8 Tagen eine schön dunkelrothe Farbe annahm. Dieser Punct in Hrn. *Nees v. Esenbeck's* Untersuchung ist mir ganz unerklärlich, da ich das Erythrin stets im Aether durchaus unlöslich gefunden,

l namentlich, bei gleicher Behandlung der Leca-
ra tartarea, in der ätherischen Lösung nur Roccell-
re und Blattgrün, frei von allem Erythrin, angetrof-
habe. Sollte vielleicht beim Decantiren der äthe-
hen Lösung etwas in derselben suspendirtes Ery-
in mit fortgeführt worden seyn, und nachher die
he Färbung veranlafst haben?

Dem nach der Behandlung mit Aether rückstän-
en, schmutzig weifsen, trockenen Pulver schreibt
r *Nees v. Esenbeck* mit vollem Recht die so merk-
rdige Anlage der Lecanora tartarea zur rothen Far-
zu, und bestimmt es als „ein ausgezeichnetes Harz
der Abtheilung der Halbharze". Dieser Körper
r ohne Zweifel mein Erythrin und konnte, wie man
der nachherigen Beschreibung seiner Eigenschaften
ehen wird, allerdings leicht für ein Harz genom-
n werden.

Eigenschaften des Erythrins.

§. 7. Das Erythrin erscheint, wenn es sich beim
kalten der wäfserigen oder geistigen Lösung aus-
eidet, gewöhnlich in Gestalt von mikroskopisch
inen, sphärischen Partikeln, die sich zuweilen zu-
mmenhäufen, um gröfsere, zusammenhangende Flo-
n zu bilden, zuweilen aber auch getrennt bleiben,
l dann als ein zarter pulverförmiger Niederschlag
cheinen. Nicht selten habe ich es aber auch in Ge-
t sehr feiner, nur unter dem Vergröfserungsglas er-
nbarer, kurzer, wie es scheint prismatischer, Kry-
le erhalten, ohne dafs sich jedoch eine Verschie-
heit in dem chemischen Verhalten zwischen beiden
dificationen gezeigt hätte. — Es scheint, dafs die
genwart einer freien Säure in dem zur Lösung an-

gewandten Wasser die Krystallisation des Erythrins hervorruft, ohne, dafs jedoch die Säure eine Verbindung mit demselben eingeht; und dafs wiederum Gegenwart von Alkohol, selbst wenn die Flüssigkeit sauer ist, die Bildung der kleinen Kügelchen veranlafst. So habe ich bei der Darstellung des Erythrins nach der Methode *B.* (§. 3.) oft bemerkt, dafs, wenn nach der Fällung desselben durch Salzsäure die Flüssigkeit ins Sieden gebracht war, sich beim Abkühlen das Erythrin durchaus in krystallinischem Zustand ausschied; dafs aber, wenn dieselbe Flüssigkeit wieder erhitzt und etwas Alkohol zugegeben wurde, beim nachherigen Erkalten alles Erythrin in Gestalt der zarten sphärischen Körnchen niederfiel, und hier war doch die Säure so gut zugegen, wie vorher.

Die Krystalle des Erythrins sind jedoch so ausnehmend zart, dafs man sie nur, so lange sie sich in der Flüssigkeit befinden, erkennen kann, und dafs sie, auf dem Filtrum gesammelt und getrocknet, eine ziemlich fest zusammenhangende, leicht pulverisirbare Masse darstellen, in der sich durchaus keine Krystalle mehr unterscheiden lassen, und die sich von der aus dem nicht krystallisirten Erythrin erhaltenen nur durch einen schwachen, besonders im Sonnenlichte bemerkbaren Schiller unterscheidet.

§. 8. Das Erythrin besitzt weder Geruch, noch Geschmack, und ist im ganz reinen Zustand auch farblos; gewöhnlich erscheint es freilich mit schwach röthlicher Farbe, die zwar schwierig wegzubringen ist, die aber, einmal beseitigt, nicht wieder erscheint, selbst wenn man das Erythrin an freier Luft aufbewahrt.

§. 9. In einer Glasröhre erhitzt, schmilzt es bei

er Temperatur, die nur wenig über dem Siedepunct
Wassers liegt, gerade wie ein Harz, zu einer durch-
htigen, kleberigen Masse, welche beim Erkalten hart
d sehr spröde wird. Bei erhöheter Temperatur
äumt es stark, ein Theil desselben wird verflüch-
t und verdichtet sich an den Wänden der Röhre zu
blosen Tröpfchen, welche beständig zurückfliefsen,
von Neuen sublimirt zu werden. Die Masse wird
ei immer dunkler, braun und geht endlich in eine
nliche Kohle über, ohne dafs jedoch Ammoniak
wickelt wird, zum Beweise, dafs das Erythrin zu
stickstofffreien vegetabilischen Körpern zu zäh-
ist. Bei freiem Luftzutritt erhitzt und entzündet,
nnt das Erythrin mit lebhafter, russender Flamme.

§. 10. Das Erythrin ist im siedenden *Wasser*,
nn gleich in geringem Grade, löslich; es erfordert
on nämlich 170 Theile, scheidet sich aber, sobald
Temperatur nur etwas sinkt, wieder aus.

§. 11. Um die Löslichkeit des Erythrins im
ohol zu bestimmen, wurden 2 Grm. desselben mit
lendem Alkohol von 0,819 behandelt, zu deren
ständiger Lösung 4,58 Grm. des letzteren erfordert
rden. Beim Erkalten schied sich ein grofser Theil
Erythrins in Pulverform aus, wodurch das Ganze
Consistenz eines guten Mörtels annahm. Es wur-
nun 30 Grm. desselben Alkohols von 12° C. zu-
ügt, wodurch der gröfste Theil des Erythrins wie-
aufgenommen und eine Lösung erhalten wurde,
lche, von dem ungelöseten decantirt und verdunstet,
h aus 1 Th. Erythrin gegen 22,5 Th. Alkohol zu-
mengesetzt zeigte. — Man kann demnach annehmen, dafs das Erythrin in 2,29 Th. siedenden Alko-

hols von 0,819, dagegen bei 12° C. in 22,5 Th. desselben Alkohols löslich ist.

§. 12. Das Erythrin ist im *Aether* unauflöslich und wird auch vom *Terpentinöl* wenig oder gar nicht afficirt.

§. 13. *Concentrirte Schwefelsäure* löset es ziemlich leicht, und ohne es zu verkohlen, läfst es aber auf Zusatz von Wasser in etwas verändertem Zustande wieder fallen, in soferne dieser Niederschlag unter den demnächst anzugebenden Verhältnissen nur ein braunrothes, nicht aber rothes Pigment liefert.

Concentrirte Salzsäure wirkt selbst in der Siedhitze nicht ein, dagegen nimmt siedende *Essigsäure* dasselbe ziemlich leicht auf, läfst es aber beim Erkalten wieder fahren.

Salpetersäure von der Concentration des gewöhnlichen Scheidewassers löset das Erythrin in der Wärme unter Salpetergas Entwickelung zu einer gelben Flüssigkeit auf, welche durch Ammoniak eine orangegelbe Farbe annimmt, gleichfalls ohne gefällt zu werden.

§. 14. Das Erythrin wird von den *ätzenden* und *kohlensauren Alkalien* sehr leicht zu einer farblosen, klaren Flüssigkeit aufgelöset, aus welcher Säuren dasselbe in unverändertem Zustande fällen. Die ammoniakalische Lösung auf einem flachen Schälchen der freiwilligen Verdunstung überlassen, trübt sich, sobald das Ammoniak verflüchtigt ist, indem sich das Erythrin ausscheidet. Hieraus geht hervor, dafs dasselbe nicht etwa als eine Säure betrachtet werden darf, ungeachtet seiner schwach röthenden Einwirkung auf die Lackmustinctur.

Ganz andere Erscheinungen finden dagegen Statt, nn man eine alkalische Lösung des Erythrins eine itlang erhitzt, indem dasselbe dabei zersetzt und n nicht mehr durch Säuren gefällt wird. — Das so ıaltene Product von der Zersetzung durch die ätzen- ı und kohlensauren *fixen* Alkalien habe ich nicht ıer untersucht, weil es mir nicht wichtig scheint; egen mufs ich das, durch ätzendes und kohlensau- Ammoniak aus dem Erythrin erzeugte, Product, lches wir der Kürze wegen *Erythrin-Bitter* nennen llen, näher beschreiben, weil es bei der Pigment- lung eine Hauptrolle spielt.

Ueber das Erythrin-Bitter.

§. 15. Um diesen Körper in möglichst reinem ıtande zu erhalten, bringt man in einem Digerir- ischen eine Lösung von sehr reinem kohlensauren ımoniak in Wasser zum Sieden, und fügt dann erst Erythrin hinzu, damit es sich gleich von Anfang in einer Atmosphäre von Ammoniak- und Wasser- ıpfen befindet, und möglichst wenig mit Sauer- fgas in Berührung kommen. Das Kochen mufs nun ınterbrochen fortgesetzt werden, bis alles Ammo- k entwichen ist, worauf man dann die Flüssigkeit ınem offnen Schälchen behutsam zur Trockne bringt. Sollte sich eine geringe Menge Erythrin der Zerse- ıg entzogen haben, was man an einer Trübung Flüssigkeit erkennt, so mufs die Operation wie- holt werden. — Als Rückstand von der Verdun- ıg erhält man eine ganz schwach bräunlich gefärbte, Wasser sowohl, wie im Alkohol äufserst leicht lösli- Masse, von schwach zusammenziehendem, dabei as bitterem Geschmack.

Das Erythrin-Bitter scheint sich am meisten den sogenannten Extractivstoffen zu nähern, wenn gleich ihm die Eigenschaft fehlt, beim Verdunsten seiner wäfserigen Lösung in Absatzmaterie überzugehen. Leider fand ich dasselbe erst gegen das Ende meiner Untersuchungen auf, wo mein Vorrath von Erythrin fast gänzlich erschöpft war, und es mir zur Darstellung einer gröfseren Portion sowohl an Zeit, als an *Roccella tinctoria* fehlte. —

§. 16. Ich vermuthete anfänglich, dafs diese Substanz ein Ammoniaksalz seyn möge, dessen Säure aus dem Erythrin durch das Ammoniak auf ähnliche Weise, wie die Fettsäuren durch Einwirkung der fixen Alkalien aus den Fetten, erzeugt sey; doch habe ich mich von dem Ungrunde dieser Vermuthung dadurch überzeugt, dafs auf Zusatz von ätzendem Kali bei einigen Versuchen gar keinen Ammoniak-Geruch, bei andern so wenig davon zu bemerken war, dafs ich ihn nur besonderen Zufälligkeiten, wie z. B. einer geringen Verunreinigung des angewandten kohlensauren Ammoniaks durch salzsaures oder schwefelsaures Ammoniak zuschreibe.

Da nun also diefs Erythrin-Bitter kein Ammoniak enthält, und weder sauer noch alkalisch reagirt, so zähle ich dasselbe zu den indifferenten Stoffen, und habe mich vor der Hand, blos der Kürze wegen, des Ausdrucks „Erythrin-Bitter" bedient, ohne durch einen systematischen Namen ferneren Untersuchungen und Angaben über diesen Körper vorgreifen zu wollen.

§. 17. Die schwach bräunlich rothe Färbung des Erythrin-Bitters rührt von einer anfangenden Oxyda-

ı her und läfst sich ziemlich vermeiden, wenn man Bereitung desselben in einer an beiden Enden zuchmolzenen, fast ganz mit ammoniakalischer Erytin-Lösung gefüllten Glasröhre vornimmt, wo man e fast farblose Flüssigkeit erhält; beim nachherigen rdampfen des Ammoniaks stellt sich freilich wieder e schwache Färbung ein.

§. 18. Läfst man eine wäfserige Lösung von Erytin-Bitter an einem warmen Orte, dem freien Luftritt ausgesetzt, stehen, so wird sie allmälig dunkler nlich roth; doch geht diese Färbung so ausnehıd langsam von Statten, dafs ich bis jetzt noch keibestimmten Resultate darüber mittheilen kann.

Ueber den Procefs der Pigment-Bildung.

§. 19. Wir kommen nun zu der merkwürdigsten nschaft des Erythrins, die darin besteht, durch inte Einwirkung des Ammoniaks und des Sauerfgases in ein rothes Pigment überzugehen, welı eben den färbenden Bestandtheil der *Orseille* ausht.

Man übergiefse in einem Digerir-Gläschen mit em Hals und grofsem flachen Boden 1 Theil Erytin mit etwa 20 Theilen Wasser, füge etwas ätzen- Ammoniak hinzu, wodurch eine vollkommen lose Auflösung erhalten wird, und stelle das Gauf einen warmen Ofen. Schon nach Verlaufe wer Minuten zeigt sich eine schwach bräunliche Färg, die allmälig zunimmt, immer mehr ins Röthı spielt, und nach Verlauf von einigen Stunden, belers, wenn man nicht unterläfst, die Flüssigkeit ig umzuschütteln, in Blutroth, endlich nach 12 bis ıtunden in ein dunkles Weinroth übergeht, worauf

dann vor der Hand weiter keine Veränderung zu bemerken ist.

§. 20. Wendet man zu diesem Versuch, anstatt der Erythrin-Lösung, eine Lösung von Erythrin-Bitter an, der man etwas ätzendes Ammoniak zusetzt, so ist der Erfolg derselbe.

§. 21. Wir wollen diesen Proceſs nun näher zu beleuchten suchen, und demnächst dann die Art und Weise, wie endlich das reine Flechtenroth zu Tage gefördert wird, untersuchen.

Daſs sich das Erythrin und Erythrin-Bitter in Hinsicht der Pigment-Bildung ganz gleich verhalten, ist sehr wohl erklärbar; man erinnere sich nur daran, daſs, wie oben gezeigt wurde, das Erythrin in Berührung mit Ammoniak, besonders in der Wärme, in Erythrin-Bitter übergeht; so daſs wir es, also hier, bei der nähern Untersuchung der Pigment-Bildung, eigentlich nur mit dem Erythrin-Bitter zu thun haben. Ob vielleicht dennoch das unveränderte Erythrin unmittelbar, ohne vorher die Mittelstufe des Erythrin-Bitters betreten zu haben, der Umwandlung in Pigment fähig sey, läſst sich durch Versuche nicht füglich entscheiden, weil ohne Gegenwart von Ammoniak, ohne daſs also die Bedingung erfüllt ist, unter welcher das Erythrin-Bitter entsteht, auf keine Weise eine rothe Färbung bewirkt werden kann. Ich halte es jedoch für sehr unwahrscheinlich, und werde die viel einfachere und naturgemäſsere Erklärungsweise, nach welcher allein das Erythrin-Bitter, nicht aber das unzersetzte Erythrin, zur Pigment-Bildung geschickt ist, in Anwendung setzen.

Beabsichtigen wir nun, die Umwandlung des

ythrin-Bitter in Flechtenroth genau zu erforschen, müssen wir uns mit den Bedingungen bekannt ma-en, unter denen allein dieser merkwürdige Proceſs r sich geht. — Diese Bedingungen sind:

§. 22. 1) *Gegenwart von Ammoniak.* Es ist be-ts bei Beschreibung des Erythrin-Bitters (§. 18.) an-führt worden, daſs seine wässerige Lösung, dem ien Zutritte der atmosphärischen Luft ausgesetzt und bst erwärmt, kaum merklich verändert wird, wäh-id (nach §. 20.) dieselbe Lösung, übrigens unter den-bén Umständen, jedoch in Berührung mit Ammo-k, in kurzer Zeit eine gesättigt dunkelrothe Farbe nimmt. — Kohlensaures Ammoniak wirkt ähnlich, r weit langsamer; dagegen liefern die kohlensauren l ätzenden fixen Alkalien, so wie Kalk und Baryt, hl eine braune Farbe, aber kein Roth. Ammoniak also bei der Pigment-Bildung unentbehrlich.

§. 23. 2) *Freier Zutritt von Sauerstoffgas oder osphärischer Luft.* Um mich hiervon zu überzeu-, verschloſs ich eine ammoniakalische Erythrin-ung in eine an beiden Enden verschmolzenen Glas-re, die bis auf ein kleines Luftbläschen damit ge-t war, und legte dieselbe auf den warmen Ofen. Flüssigkeit nahm sehr bald einen, wiewohl kaum erkbaren, Stich ins Bräunliche an, was ich der ge-en Menge von Sauerstoff zuschreibe, welcher in i zur Bereitung der Lösung angewandten; zwar gekochten, aber in einem offenen Schälchen erkalte-Wasser, so wie in dem kleinen Luftbläschen, ent-en seyn mochte, worauf dann aber weiter keine bung derselben Statt fand. Die Röhre wurde hier-h geöffnet und die Flüssigkeit mit Salzsäure ver-

mischt, welche keinen Niederschlag zu Wege brachte, zum Beweise, dafs das Erythrin allerdings in Erythrin-Bitter übergegangen war.

§. 24. Eine ähnliche Röhre wurde nur zum dritten Theile mit derselben Erythrin-Lösung, übrigens aber mit atmosphärischer Luft gefüllt, zugeschmolzen und neben jene andere hingelegt. Hier stellte sich die weinrothe Färbung sehr bald, ja noch früher ein, als in einem offnen Gefäfse geschehen seyn würde, indem wahrscheinlich der starke Druck durch die Elasticität der Wasserdämpfe und des Ammoniaks erzeugt, den Procefs beschleunigte. Dafs in diesem Versuche die atmosphärische Luft durch ihren Stickstoffgehalt sollte eingewirkt haben, ist einen Theils allen Erfahrungen über das Verhalten des gasförmigen Stickstoffes ganz zuwider, in sofern meines Wissens überhaupt kein Fall mit Bestimmtheit nachgewiesen werden kann, wo Stickstoffgas durch irgend einen Körper absorbirt wurde, um in seine chemische Mischung einzugehen; sollte aber dennoch über diesen Punct noch ein Zweifel obwalten können, so wird er gewifs vollends durch einen weiter unten §. 44. anzuführenden Versuch beseitigt werden, wo nämlich eine ammoniakalische Lösung von Pseuderythrin, einem dem Erythrin sehr nahe verwandten Körper, in einem mit reinem Sauerstoff-Gase gefüllten Gefäfs anhaltend erwärmt, wahres Flechtenroth lieferte, und wo es sich nach Beendigung des Versuchs zeigte, dafs ein bedeutender Theil des Sauerstoffgases absorbirt war.

§. 25. Es ist somit nun bewiesen, dafs der Uebergang des Erythrin-Bitters in Farbestoff nur in Folge der *vereinten* Einwirkung des Ammoniaks und Sauerstoffes

tatt findet; es bleibt nur noch die Frage, auf welche Weise denn dieser Proceſs zu erklären sey?

Würde das Erythrin-Bitter unter den günstigen erhältnissen ganz und gar in Flechtenroth verwan-lt, so dürfte es keine Schwierigkeit machen, diesen roceſs genau zu verfolgen. Dem ist aber nicht so; ndern neben dem eigentlichen Flechtenroth kommen, ie demnächst §. 29. u. 30. gezeigt werden soll, noch zwei andere Körper zum Vorschein, (eine bräunlich gelbe, im Ammoniak unlösliche Substanz, so wie ein vom eigentlichen Flechtenroth verschiedener weinrother Farbestoff) wodurch denn freilich der Hergang bei dem in Frage stehenden Proceſs im höchsten Grade complicirt wird. Es würde zur Ermittelung dieses Processes nöthig seyn, sowohl das Erythrin-Bitter, wie auch das Flechtenroth, nebst seinen beiden Begleitern, einer sorgfältigen Elementar-Analyse zu unterwerfen, und dann zu suchen, wie sich durch besondere Vertheilung der Bestandtheile des Erythrin-Bitters, nebst Zuziehung des absorbirten Sauerstoffes, die drei hervorgehenden Körper bilden können; eine Reihe der mühsamsten und zeitraubendsten Untersuchungen, von denen voraus zu sehen war, daſs sie doch nur zweideutige Resultate liefern würden, auf die ich daher nicht weiter eingegangen bin. Doch schien es mir nicht uninteressant, nachzusehen, ob etwa das Flechtenroth selbst, oder einer seiner Begleiter mit dem Ammoniak eine salzartige Verbindung zu liefern im Stande sey, in welchem Falle man dann annehmen könnte, daſs durch die Verwandtschaft des Ammoniaks zu der zu bildenden Säure die Zersetzung des Erythrin-*Bitters* vermittelt worden, und

ähnliche Weise nämlich, wie bei dem Processe der Verseifung aus dem einzigen Fette, durch besondere Vertheilung seiner Bestandtheile, vier verschiedene Körper, nämlich Stearinsäure, Margarinsäure, Oelsäure und Glycerin erzeugt werden. Es wurde zu dem Ende die weinrothe Flüssigkeit gelinde zur Trockne gebracht und mit ätzendem Kali geprüft, welches aber kein Ammoniak entwickelte, zum Beweis also, dafs keiner der drei aus dem Erythrin-Bitter hervorgehenden Körper eine Säure bildet, dafs also auch die zu prüfende Erklärungsweise keine Anwendung finden kann.

§. 26. Jetzt noch einige Worte über die Anwendung des Kalis und Natrons anstatt des Ammoniaks, wovon schon §. 22 kürzlich die Rede war. Aetzendes Kali nämlich liefert unter den bewufsten Umständen eine dunkelbraune, kohlensaures Kali und Natron eine etwas mehr ins Rothe fallende Flüssigkeit, aus der sich auf keine Weise reines Flechtenroth erhalten läfst. Es scheint, dafs beide durch allzu energische Einwirkung eine anderweitige Zersetzung des Erythrins herbeiführen, und dafs ihre Anwendung bei der Lackmusfabrication vornehmlich nur den Zweck hat, das bei der Fäulnifs des Harns sich bildende Ammoniak mehr zu entwickeln.

Hiermit beschliefse ich die Untersuchungen über die Bildung der weinrothen Flüssigkeit, welche, beiläufig bemerkt, freilich oft kleine Verschiedenheiten in der Nüance der Farbe zeigt, und das eine Mal mehr ins Violette, ein anderes Mal mehr ins Blutrothe spielt, wahrscheinlich in Folge von besonderen Zufälligkeiten, die sich bei Versuchen im Kleinen schwerlich

smitteln und vermeiden lassen. — Wir kommen nun
r der Abscheidung des eigentlichen Flechtenrothes
us derselben.

§. 27. Die weinrothe Flüssigkeit erscheint als ein
emlich klares, bei stärkerer Concentration sich trü-
ndes Liquidum, gleichviel, ob es freies Ammoniak
thält oder nicht. — Durch Zusatz irgend eines im
asser leicht löslichen Salzes, z. B. Kochsalz, Sal-
iak, kohlensaures Kali, oder, wegen der nachher
rzunehmenden Behandlung, am liebsten kohlensau-
s Ammoniak, wird ein brauner, flockiger Nieder-
hlag bewirkt, dessen Entstehung nur der, durch die
uflösung des Salzes vermehrten Dichtigkeit des Was-
rs zuzuschreiben ist. Die von diesem Niederschlag
filtrirte Flüssigkeit besitzt noch ihre anfängliche
einrothe Farbe, erscheint aber vollkommen klar.

§. 28. Jener braune Niederschlag stellt nach dem
rocknen eine kastanienbraune Masse dar, welche
rch Poliren einen so ausgezeichneten, gelben Me-
ll-Glanz annimmt, dafs, wenn man ein mit demsel-
n überzogenes, gut polirtes Filtrum betrachtet, man
auben sollte, ein Stück Gold-Papier vor sich zu ha-
n. Reibt man etwas davon auf eine Glasplatte und
olirt es, so erscheint es bei durchfallendem Lichte
it röthlich violetter Farbe.

Im Wasser, so wie im Ammoniak, ist dieser
raune Körper unauflöslich; ätzendes Kali nimmt ihn
genblicklich mit unbeschreiblich schöner, blendend
oletter Farbe auf. — Im Alkohol löset er sich leicht
it carmoisinrother Farbe und liefert dann nach dem
ntrocknen einen firnifsartigen Ueberzug, welcher
m Theil, und besonders an den äufseren Rändern,

mit schön rother, zum Theile mit bräunlich gelber Farbe erscheint. Uebergiefst man diesen Ueberzug mit Ammoniak, so löset dasselbe den rothgefärbten Theil mit violetter Farbe auf, während der gelbgefärbte zurückbleibt.

§. 29. Die Erklärung dieser Erscheinungen ist sehr einfach, indem es einleuchtet, dafs unser brauner Niederschlag aus einer innigen Verbindung von Flechtenroth mit einem fremdartigen bräunlich gelben Stoffe besteht, welchen letzteren ich freilich der geringen Menge wegen, in der ich ihn bisher erhalten habe, seiner Natur nach nicht näher zu bestimmen vermag. Diese Verbindung nun ist im Ammoniak unauflöslich, weshalb sie sich auch in der weinrothen Flüssigkeit nicht sowohl in Auflösung, als vielmehr nur mechanisch suspendirt befindet; wohl aber wird sie durch das stärker wirkende Kali zersetzt, welches sie auflöset und mit dem Flechtenroth eine violette Lösung darstellt. Bewirkt man jedoch vorher vermittelst Alkohol die Auflösung der in Rede stehenden Verbindung, so werden beim Verdunsten des Alkohols die beiden Körper, ihrer verschiedenen Auflöslichkeit wegen, von einander getrennt erhalten, so dafs nunmehr hinzugefügtes Ammoniak das Flechtenroth aufnimmt, während die gelbe Substanz, ihrer Unauflöslichkeit wegen, aufser Spiel bleibt. — Das Flechtenroth läfst sich noch auf andere Weise von diesem gelben Körper befreien, nämlich durch erhöhete Temperatur, bei welcher derselbe zersetzt wird, während das Pigment im ungebundenen und im Ammoniak mit violetter Farbe löslichen Zustande zurück bleibt.

§. 30. Die von dem zuletzt abgehandelten brau-

en Niederschlag abfiltrirte, weinrothe Flüssigkeit, amentlich das durch Abdampfen aus ihr zu erhaltene Pigment, unterscheidet sich von dem eigentlichen lechtenroth ganz wesentlich dadurch, dafs es, weder mittelbar durch ätzendes Kali, noch durch vorherhende Behandlung mit Alkohol und nachherigen Zutz eines Alkali's, eine violette Farbe annimmt; es zeigt gegen die merkwürdige Eigenschaft, dafs es, zur rockne verdampft und nahe bis zur anfangenden Zertzung erhitzt, wobei es in einen halbgeschmolzenen stand übergeht und einen eigenthümlich, nicht ammoniakalisch, riechenden Dampf ausstöfst, plötzlich n reineres und dunkleres Roth annimmt, und sich n ganz wie reines Flechtenroth mit dunkelvioletter rbe im Kali und im Ammoniak auflöst. — Ich war fänglich geneigt, diese sonderbare Erscheinung ei- r durch den atmosphärischen Sauerstoff bewirkten xydation zuzuschreiben, habe mich aber durch ein einfachen Versuch von dem Gegentheil überzeugt. wurde nämlich das auf dem Boden eines Schälchens getrocknete weinrothe Pigment mit einer Schicht mmöl bedeckt und wie sonst erhitzt, wobei durchs, keine Gasentwickelung Statt fand und ein Rückand blieb, der, nach dem Erkalten von dem Oele gemnt, sich im Ammoniak mit violetter Farbe löste. urde Quecksilber anstatt des Oeles angewandt, so r der Erfolg derselbe. Es mufs also wohl durch starke Erhitzung in dem weinrothen Pigmente bst eine Aenderung hervorgebracht werden, vielcht durch Wasserentziehung, wodurch es in den stand des wahren Flechtenrothes übergeht.

Man könnte vermuthen, dafs dieses weinrothe

Pigment nichts weiter als eine Mittelstufe zwischen dem Erythrin-Bitter und dem Flechtenroth, etwa ein Oxydul (um mich dieses Ausdrucks zu bedienen) ausmache; läfst man es aber unter den zur weitern Oxydation günstigen Umständen selbst mehrere Wochen auf dem warmen Ofen stehen, indem man das verdampfende Wasser und Ammoniak beständig durch neues ersetzt, so gelangt man gleichwohl nicht dahin, dasselbe in Flechtenroth zu verwandeln.

§. 31. Ich mufs hier noch bemerken, dafs ich das merkwürdige Vorkommen der drei bewufsten Substanzen in der weinrothen Flüssigkeit nicht etwa in einzelnen, besonderen Fällen, sondern so beständig beobachtet habe, dafs ich meiner Sache gewifs zu seyn denke, und nur bedaure, anderweitiger Geschäfte wegen, diesen interessanten Gegenstand zur Zeit nicht weiter ausführen zu können.

§. 32. In der fertigen käuflichen *Orseille*, so wie im *Persio*, ist nur Flechtenroth, aber kein weinrothes Pigment mehr enthalten, woraus ich schliefse, dafs bei der Fäulnifs des zugesetzten Harns dasselbe entweder ganz zerstört, oder, was wahrscheinlicher ist, auf ähnliche Weise, wie durch starkes Erhitzen in seiner Zusammensetzung verändert, und in wahres Flechtenroth umgewandelt worden ist.

§. 33. Es wird nicht unzweckmäfsig seyn, jetzt noch einmal die Darstellungsweise des reinen Flechtenrothes aus dem Erythrin kurz zusammenzufassen, weil im Vorhergehenden durch die häufigen Unterbrechungen der Zusammenhang nothwendig leiden mufste.

Man bereitet zu dem Ende eine Lösung von Erythrin in schwachem Ammoniak und setzt sie einige Tage

in einem offenen Gefäfs einer Temperatur von
ɔfähr 40° C. aus, während man das Ammoniak in
Mafse, wie es verdampft, von Zeit zu Zeit durch
ɔs ersetzt. Hat sich nun die gesättigt dunkelrothe
ɔe eingestellt, so läfst man das Ganze erkalten,
kohlensaures oder salzsaures Ammoniak hinzu,
melt den entstehenden braunen Niederschlag auf
ı Filtrum und wäscht ihn gehörig aus. — Um aus
ıem Niederschlage nun das reine Flechtenroth zu er-
ɔn, löset man ihn in Alkohol, verdampft die Lö-
g vorsichtig zur Trockne und übergiefst den Rück-
ıd mit diluirtem Ammoniak, welches das Flechten-
h sogleich aufnimmt, während die beigemischte
une Substanz zurückbleibt. Durch Eintrocknen der
moniakalischen Lösung wird dann das Flechtenroth
einem Zustand erhalten und erscheint nun mit dun-
rother etwas ins Violette spielender Farbe.

Es ist im Wasser schwer auflöslich, im Aether
ız unauflöslich; Alkohol nimmt es leicht mit bren-
ıdem Karmoisinroth auf und hinterläfst beim Ver-
ıpfen einen gleich gefärbten, mattglänzenden Fir-
ı, der die schräg auffallenden Lichtstrahlen mit
hlich-gelbem Metallglanz zurückwirft.

Das Flechtenroth löset sich in den ätzenden und
hlensauren Alkalien mit prachtvoll violetter Farbe;
ammoniakalische Lösung trübt sich beim Verdun-
n des Ammoniaks, wobei die Farbe mehr in ein
mutziges Weinroth übergeht; durch Zusatz von
ımoniak kommt jedoch die violette Farbe sogleich
ıder hervor. — Freie Säuren bewirken in den alka-
hen Lösungen des Flechtenroths einen feinen pul-
förmigen Niederschlag von brennend karminrother

Farbe. Die geistige Lösung wird durch Säuren nicht gefällt, sondern nur heller gefärbt.

§. 34. Eine weitere Untersuchung der Eigenschaften des fertigen Flechtenroths lag weder in dem Plane meiner Arbeit, noch würde sie mir wegen Mangel an Zeit möglich gewesen seyn, weil sowohl die Verbindungen des Flechtenroths mit den Metalloxyden, als auch die merkwürdige, bekanntlich durch verschiedene Körper zu bewirkende, Desoxydation desselben, wobei es nicht etwa, wie man vermuthen möchte, in den Zustand des ursprünglichen Erythrin-Bitters zurückgeht, allein bedeutende Reihen von Versuchen erfordern würden.

Ueber das Pigment des Lackmus.

Es sey mir erlaubt, hier noch kürzlich das Verhältnifs anzudeuten, welches zwischen dem Lackmus- und dem Orseille-Pigment Statt findet, und zugleich den lange bestrittenen und meines Wissens bisher noch nicht entschiedenen Punct über die eigentliche Farbe des reinen Lackmus-Pigments aufzunehmen, und hoffentlich aufs Reine zu bringen.

§. 35. Dafs das Lackmus-Pigment seinen Ursprung, ebenso wie das der Orseille, dem Erythrin verdankt, ist keinem Zweifel unterworfen, weil einen Theils zu seiner Bereitung dieselben Flechten dienen, nämlich Roccella tinctoria und Lecanora tartarea, aus denen auch die Orseille gewonnen wird, in denen aber das Erythrin allein das der Pigmentbildung fähige Princip ausmacht, andern Theils aber es deutlich zu bemerken ist, wie die gewöhnliche Orseille, lange Zeit, wohl über ein Jahr, in feuchtem Zustand aufbewahrt, allmälig immer dunkler wird, und endlich fast

das reine Blau des Lackmus zeigt. Das Pigment
let bei diesem Uebergang allerdings eine wesent-
Veränderung; denn, während das reine Orseille-
ent roth und im Wasser fast unauflöslich ist,
mt es im Lackmus eine *dunkel violette*, fast blaue
rbe an, und wird im Wasser löslich.

§. 36. Nachdem man lange vergebens nach Mit-
n gesucht, um mit Bestimmtheit die Farbe des reinen
ckmus-Pigments zu ermitteln, machte *Smithson**)
n wahres *Experimentum crucis* bekannt, wodurch
thwendig die dem ganz reinen Pigmente zukom-
nde Farbe erscheinen mufs; es besteht darin, dafs
n durch Schwefelsäure geröthete Lackmus-Tinctur
t kohlensaurem Kalk anhaltend kocht.

Smithson selbst scheint diesen Versuch zu wenig
achtet zu haben, indem er ohne Weiteres anführt,
fs auf diese Weise die blaue Farbe wieder hergestellt
rde. Wer sich aber die kleine Mühe nicht verdrie-
n läfst, diesen einfachen Versuch zu wiederholen,
ird deutlich bemerken, dafs, bei noch so lange anhal-
ndem Kochen mit kohlensaurem Kalk, die rein blaue
rbe der Lackmus-Tinctur nicht wieder erscheint,
ndern statt derselben ein dunkles Violett, und dafs
st auf nachherigem Zusatz eines Alkali's die ursprüng-
he Farbe der Tinctur wieder zum Vorschein kommt.

Das reine Lackmus-Pigment ist also nicht blau,
ndern bläulich violett gefärbt, und kann unmittelbar,
en sowohl als Reagens auf Alkali, wie auf Säure,
rtreffliche Dienste leisten.

§. 37. Ueber die Bildung des Flechtenblaus,
m nicht Flechten-Violett zu sagen) habe ich bisher

*) Vgl. *Philos. Transact.* 1818. S. 110.

keine Versuche anstellen können, weil die anhaltende Kälte des verflossenen Winters dergleichen Versuche mit faulenden Substanzen allzulangwierig gemacht haben würde, und da es mir während meines Aufenthaltes in Rotterdam, aller angewandten Mühe ungeachtet, nicht möglich war, von irgend einer Lackmus-Fabrik mehr zu sehen, als die Anfertigung der kleinen Würfel aus dem fertigen blauen Teige, so mufs ich mich vor der Hand mit der Bemerkung begnügen, dafs bei der Lackmus-Bereitung das Erythrin nicht unmittelbar in Flechtenblau übergeht, sondern zuerst in Flechtenroth, in welchem Zustand es nun die Orseille darstellt, und erst später, wahrscheinlich durch Einwirkung des faulenden Harns, in Flechtenblau umgeändert wird.

§. 38. Ich mufs hier wieder der Abhandlung des Hrn. *Nees v. Esenbeck* gedenken, in welcher derselbe aus seinen Untersuchungen das Resultat zieht, dafs der rothe Farbestoff „als eine seifenartige Verbindung der harzigen Bestandtheile der Roccella zu betrachten sey, die durch Oxydation aus der Atmosphäre die rothe Farbe gewinnt."

Diese Angabe ist etwas unbestimmt gefafst, indem den Worten nach das reine Pigment für sich als eine Harzseife betrachtet werden müfste, während Hr. *Nees v. Esenbeck* wahrscheinlich sagen wollte, dafs sich der, durch Oxydation der harzigen Bestandtheile gebildete, rothe Farbestoff in einer seifenartigen Verbindung in der Orseille vorfindet, wogegen sich dann nichts Wesentliches würde einwenden lassen. Wenn aber weiter bemerkt wird, dafs die, durch einen, längere Zeit anhaltenden, mittelst thierischen Stoffs, Urin,

wirkten, Fäulnifs-Proceſs, sich bildende blaue Farbe durch erzeugt werde, „daſs die entstandene rothe Harzseife noch mehr von dem Alkali aufnimmt, und eine neue Verbindung mit blauer Farbe bildet, die ir als eine basische betrachten können, welche den Überschuſs an Alkali durch jede Säure verliert, und zur rothen neutralen Harzseife zurückkehrt“: so uſs ich dem geradezu widersprechen:

1) Weil sich das Flechtenroth durch überschüssig gesetztes Alkali nicht in Flechtenblau verwandeln ſst, während das geröthete Flechtenblau durch die lkalien augenblicklich wieder gebläuet wird.

2) Weil Flechtenroth und Flechtenblau, jedes für ch, durch Schwefelsäure geröthet und, mit überschüssem kohlensauren Kalke gekocht, sehr verschiedene rben zeigen; ersteres ein ins Violette ziehendes th, letzteres ein ins Blaue ziehendes Violett, was möglich der Fall seyn könnte, wenn das reine Pigent in beiden Fällen eins und dasselbe wäre.

3) Weil das Flechtenblau mit Säure versetzt eine roe klare Flüssigkeit liefert, während das Flechtenroth s seiner alkalischen Lösung als ein im Wasser unaufher Niederschlag gefällt wird.

4) Weil sich endlich, so viel ich sehe, in Hrn. *Nees Esenbeck's* Abhandlung keine einzige Thatsache fint, welche die in Rede stehende Behauptung untertzen könnte.

Zersetzung des Erythrins durch Alkohol. Pseuderythrin.

§. 39. Wir kommen nun nach langer Ausflucht ieder zu den Eigenschaften des Erythrins zurück, um n anderes Zersetzungs-Product desselben, das durch

Einwirkung des Alkohols erzeugt wird, kennen zu lernen.

Ich hatte mir zum Behufe der Untersuchungen über das Erythrin einige und dreifsig Pfund Rocoella tinctoria aus Amsterdam kommen lassen, nahm den gröfsten Theil davon auf einmal in Arbeit, und kochte ihn, um es recht gut zu machen, zu drei wiederholten Malen mit starkem Weingeist anhaltend aus. Diese Operation wurde, beiläufig bemerkt, in einem verzinnten kupfernen Kessel, der von Aufsen durch Wasserdämpfe erhitzt wurde, vorgenommen. Zu meinem gröfsen Erstaunen und Leidwesen erhielt ich, bei fernerer Behandlung der geistigen Lösung nach der oben §. 2 angegebenen Methode, nicht die geringste Spur Erythrin-Pulver, indem die nach Zusatz der Kreide siedend abfiltrirte Flüssigkeit beim Erkalten ungetrübt blieb, und erst nach Verlauf mehrerer Tage fand sich ein schlammiger Bodensatz ein. Die überstehende Flüssigkeit wurde von demselben abgezogen und der den Bodensatz enthaltende Rest zum Sieden erhitzt. Hier lösete sich fast alles auf bis auf einen geringen Rückstand, welcher so schnell wie möglich durch Filtration entfernt wurde.

Beim Erkalten verbreitete sich eine auffallende Trübung durch die ganze Flüssigkeit, und es zeigten sich zuerst am Boden, darauf auch an den Seitenwänden des Gefäfses dünne, glänzende Krystall-Blättchen, welche rasch an Gröfse und Anzahl zunahmen, und sich bald durch die ganze Flüssigkeit verbreiteten, während die Trübung wieder völlig verschwand. Auf dem Filtrum gesammelt legten sich diese Blättchen, ihrer unendlichen Zartheit wegen, so dicht über einan-

dafs man sie nicht getrennt erhalten konnte, und ienen so, in Masse, mit bräunlicher Farbe. Sie en genau nach der §. 2 angegebenen Methode ge-igt.

§. 40. Schon glaubte ich in diesem Körper das ihre Erythrin in schön krystallisirtem Zustande zu sitzen, als ich bemerkte, dafs er wesentliche Ab-ichungen zeigte, und namentlich zur Pigment-Bil-ng weniger geeignet war. — Ich habe ihn also *eudcrythrin* genannt, um seine grofse Aehnlichkeit t dem Erythrin, zugleich aber doch seine wesentli-e Verschiedenheit von demselben anzudeuten.

Das Pseuderythrin kommt in vielen Puncten mit m Erythrin überein, so dafs ich zur Zeit noch keine ethode angeben kann, um das Erythrin von diesem t lästigen Begleiter, wenn er sich einmal eingefunden t, zu befreien.

§. 41. Dasselbe ist im Wasser schwer löslich, l Alkohol um so leicht löslicher, je wasserfreier der-be ist. Bei 0° werden 5,1 Th. Alkohol von 0,90 r Lösung eines Theils Pseuderythrin erfordert.

Um den Schmelzpunct des Pseuderythrins zu be-mmen, brachte ich dasselbe in ein vor der Lampe sgeblasenes Kölbchen und tauchte dieses in stark hitztes Oel, wodurch der Inhalt bald in Flufs gerieth.

Als die Temperatur des Oeles wieder auf 120° C. sunken war, erstarrte das Pseuderythrin. Der hmelzpunct liegt wahrscheinlich einige Grade höher.

Das geschmolzene Pseuderythrin hat das Ansehen ies fast farblosen Oeles und gesteht, so wie man it dem Erhitzen nachläfst, zu einer aus Krystall-ättchen bestehenden Masse. 0,4805 Grm. wohl ge-

trocknetes Pseuderythrin wurden geschmolzen und wogen nach dem Erkalten 0,4720 Grm. Es waren also 1,77 Proc. verloren gegangen. Diese 0,4720 Grm. wurden in Alkohol gelöset und der freiwilligen Verdunstung überlassen, wodurch 0,4715 Grm. krystallisirtes Pseuderythrin erhalten wurden. Diese Differenzen sind so gering, dafs man sie vernachläfsigen kann, und annehmen darf, dafs das aus einer Auflösung krystallisirte Pseuderythrin mit dem nach der Schmelzung krystallisirten vollkommen übereinkommt.

§. 42. Uebergiefst man das Pseuderythrin mit wenig siedendem Wasser, so geräth es schnell in Flufs, sammelt sich auf dem Boden des Gefäfses in Gestalt eines Oeltröpfchens und gesteht, so wie die Temperatur sinkt, zu einem undurchsichtigen Kügelchen, das beim geringsten Druck in ein krystallinisches Pulver zerfällt. Diese auffallende Erscheinung, dafs nämlich das Pseuderythrin im siedenden Wasser schmilzt, während es im trocknen Zustand erst bei 120° in Flufs geräth, läfst sich nicht wohl anders erklären, als durch die Annahme, dafs es in Berührung mit siedendem Wasser ein leicht schmelzbares Hydrat bildet, welches beim Erkalten sein Wasser wieder fahren läfst, und in den Zustand des krystallisirten Pseuderythrins zurückgeht. — Durch diese Erscheinung läfst sich auch am besten das merkwürdige Opalisiren der wäfserigen Lösung erklären, das sich jederzeit vor dem Krystallisiren einstellt, und nachher, während der Krystall-Bildung, nur in der nächsten Umgebung der Krystalle und in dem Mafse verschwindet, wie sich diese ausdehnen und verbreiten Sobald nämlich eine siedend gesättigte Lösung des Pseuderythrins im

ser um wenige Grade erkaltet, scheidet sich das-
e in flüssigem, aber höchst fein zertheiltem Zustan-
ne, und verursacht auf diese Weise die Trübung
Flüssigkeit. Beim ferneren Erkalten erstarren
die zarten Partikeln und häufen sich zugleich in
stallinischer Gestalt zusammen, wobei es dann
ch noch immer merkwürdig genug bleibt, dafs
r solchen Umständen so grofse, durchsichtige,
z gleichförmige Blättchen und Nadeln entstehen
nen.

§. 43. Das reine Pseuderythrin ist schneeweifs,
erscheint zum Theil in äufserst dünnen, aber gro-
n Blättchen, zum Theil in feinen, oft anderthalb
ll langen Nadeln. Beim spontanen Verdunsten sei-
geistigen Lösung habe ich lange, schmale, ziem-
dünne Blättchen erhalten, die jedoch keine kry-
lographische Bestimmung zuliefsen.

Das Pseuderythrin verhält sich gegen die Säuren
ganz so, wie das Erythrin, auch ist es in den
nden und kohlensauren Alkalien äufserst leicht
ich. Dagegen zeigt es den *wesentlichen Unterschied*
dem Erythrin, dafs es durch Digestion mit Am-
niak nicht, wie jenes, in das leicht lösliche Eryth-
-Bitter übergeht, sondern nach der Verflüchti-
g des Ammoniaks beim Erkalten der Flüssigkeit
erändert wieder auskrystallisirt. — Dieses Verhal-
läfst sich sehr gut benutzen, um das Erythrin auf
n etwaigen Gehalt an Pseuderythrin zu untersu-
n, so wie auch dazu, um das Letztere von Erste-
, aber freilich nicht umgekehrt, das Erstere von
sterem zu befreien.

§. 44. Wie schon bemerkt, ist das Pseuderyth-

rin zur Pigment-Bildung weniger geeignet, als das ursprüngliche Erythrin, insoferne die Färbung der ammoniakalischen Lösung derselben ungleich langsamer von Statten geht. Man kann aber den Procefs bedeutend beschleunigen, wenn man die Lösung in einem mit reinem Sauerstoffgase gefüllten Gefäfse verschliefst und erwärmt. Die Flüssigkeit färbt sich hier nach etwa 18 Stunden dunkel weinroth, während Sauerstoffgas in Menge absorbirt wird.

Um zu sehen, ob der Sauerstoff etwa dazu verwandt wird, um einen Theil Kohlenstoff des Pseuderythrins zu verbrennen, in welchem Falle die gefärbte Flüssigkeit kohlensaures Ammoniak enthalten müfste, vermischte ich diese mit einer Auflösung von salzsaurem Kalke, wodurch zwar ein violetter Niederschlag erhalten wurde, der aber, gesammelt und mit Salzsäure versetzt, keine Kohlensäure entwickelte, zum Beweise, dafs auch keine solche gebildet war und somit der absorbirte Sauerstoff als in die Mischung des Pigments übergegangen betrachtet werden mufs.

So weit meine bisherigen Untersuchungen über das Pseuderythrin, von welchem ich, beiläufig bemerkt, einen hinlänglichen Vorrath besitze, um bei günstiger Gelegenheit diesen interessanten Gegenstand wieder aufnehmen zu können.

Ueber die Roccellsäure.

§. 45. Es ist bereits zu Anfange der vorliegenden Abhandlung einer eigenthümlichen vegetabilischen Säure Erwähnung geschehen, welche ich in der *Roccella tinctoria* entdeckt und mit dem Namen *Roccellsäure* belegt habe, und deren nähere Beschreibung hier einen Platz finden mag, ob sie gleich mit der Bil-

dung des Flechtenrothes durchaus in keinem Zusammenhange steht.

Diese Säure läfst sich sehr leicht ganz rein erhalten, wenn man die *Roccella tinctoria* mit Ammoniak auszieht, die Lösung durch salzsauren Kalk fällt, den wohlgewaschenen Niederschlag durch Salzsäure zersetzt und die ausgeschiedene Roccellsäure durch Auflösen in Aether reinigt.

§. 46 Da ich aber, wie oben §. 39 angeführt worden, ein bedeutendes Quantum *Roccella* zum Behuf der Erythrin-Darstellung durch Alkohol ausgezogen hatte, so war ich genöthigt, eine Methode auszumitteln, wodurch die zugleich mit aufgenommene Roccellsäure zu Gute gemacht werden konnte. Ohne hier weiter der unsäglichen Mühe und Arbeit zu gedenken, welche die Reinigung der auf diese Weise gewonnenen, durch Blattgrün (Chlorophyll) verunreinigten Roccellsäure verursachte, will ich nur kürzlich das Verfahren angeben, welches mich endlich zum Ziele führte.

Nachdem das weingeistige Extract der Flechte, wie oben beschrieben, durch Wasser gefällt, mit Kreide vermischt, und siedend filtrirt worden, trocknete ich diesen, aus kohlensaurem und roccellsaurem Kalke nebst Blattgrün bestehenden Niederschlag, pulverisirte ihn, und extrahirte ihn mit heifsem Alkohol, wodurch schon ein grofser Theil Blattgrün entfernt wurde. Den Rückstand von dieser Behandlung übergofs ich mit erwärmtem Alkohol und setzte Schwefelsäure hinzu, bis aller kohlensaure und roccellsaure, so wie auch der anfänglich gebildete schwefelweinsaure Kalk zersetzt war. Die dunkelgrüne heifse

Lösung wurde von dem Gypse getrennt, mit Wasser vermischt, darauf durch kohlensaures Ammoniak neutralisirt und wieder filtrirt. Es blieb viel Blattgrün auf dem Filtrum und die Flüssigkeit erschien mit schwach grünlicher Farbe. Zu dieser wurde nun pulverisirte Knochenkohle gesetzt, welche vollends alles Blattgrün an sich riſs und eine ganz farblose Flüssigkeit lieferte, aus welcher Salzsäure ziemlich reine Roccellsäure niederschlug. Durch Auflösen in Aether und spontanes Verdunsten desselben erhielt ich nun die Roccellsäure schneeweiſs, in äuſserst zarten, silberglänzenden, unter dem Mikroskop in Gestalt rechtwinkelig vierseitiger Täfelchen erscheinenden, Krystallen.

§. 47. Die Roccellsäure ist geruch- und geschmacklos. Sie ist selbst im siedenden Wasser total unauflöslich; bei einem hierüber angestellten Versuch wurde eine so sehr diluirte Lösung von roccellsaurem Ammoniak, daſs sie nur einen Theil Säure gegen hunderttausend Theile Wasser enthielt, durch Salzsäure sogleich gefällt, obgleich sie siedend heiſs war, indem sich die Roccellsäure in Form zarter Flocken auf die Oberfläche begab. Im Alkohol dagegen ist sie leicht löslich. 1 Th. derselben erfordert zur Lösung 1,81 Th. siedenden Alkohols von 0,819. Beim Erkalten scheidet sich der gröſste Theil der Säure in kurzen nadelförmigen Krystallen aus. Diese weingeistige Lösung der Roccellsäure zeigt entschieden saure Reaction auf die Pigmente. Aether nimmt die Roccellsäure leicht auf und läſst sie beim Verdunsten in zarten, silberglänzenden Blättchen zurück.

Die Roccellsäure schmilzt bei circa 130° und gesteht bei 122° wieder zu einer weiſsen krystallinischen

asse, wobei keine Gewichtsveränderung Statt fin-
t. Treibt man die Erhitzung in einem offnen Schäl-
an noch weiter, so werden starke, weifse, schwach
tartig riechende Dämpfe ausgestofsen, welche, ange-
ndet, mit einer klaren bläulichen Flamme brennen,
bleibt ein kaum wägbarer Rückstand. — Die Pro-
ste von der Destillation dieser Säure habe ich nicht
ier untersucht, doch scheinen sie dem Geruche, so
dem scharfen kratzenden Geschmacke nach zu ur-
ilen, mit den bei der Destillation der Fette erhal-
en fast übereinzukommen.

Von den Salzen der Roccellsäure habe ich bis
:t die Ammoniak-, Kali- und Kalk-Salze untersucht.

§. 48. Das *roccellsaure Ammoniak* ist im Wasser
r leicht löslich und liefert eine stark schäumende
ssigkeit, die beim Eintrocknen einen firnifsartigen
ckstand hinterläfst. — Eine concentrirte und heifse
sung dieses Salzes vermag noch eine beträchtliche
nge Roccellsäure aufzulösen, indem sich ein saures
z erzeugt, welches durch Verdünnung mit Wasser
l Erkalten zersetzt wird und den Ueberschufs an
re fallen läfst.

§. 49. Das *roccellsaure Kali* krystallisirt in fei-
, der reinen Säure ähnlichen Blättchen; seine Auf-
ng schäumt zwar, zeigt aber durchaus nicht die
nsistenz einer Kali-Seife.

§. 50. Den *roccellsauren Kalk*, ein im Wasser
nflösliches Salz, habe ich sorgfältig analysirt. Es
rden zu dem Ende zwei Portionen dieses Salzes,
l zwar auf ganz entgegengesetzte Weise, bereitet.
I. wurde erhalten, indem ich saures roccellsaures
mmoniak durch kaltes Wasser zersetzte und, nach

Abscheidung der gefällten überschüssigen Säure, die ganz klare Lösung des roccellsauren Ammoniaks durch vollkommen neutralen salzsauren Kalk fällt. Es ist klar, dafs, im Fall unser Ammoniaksalz nach der Fällung durch Wasser noch irgend überschüssige Roccellsäure zurückhielt, dann auch der gefällte roccellsaure Kalk einen Ueberschufs an Roccellsäure enthalten mufste. *No. II.* wurde auf die Art bereitet, dafs die Lösung der Roccellsäure in überschüssigem Ammoniak durch salzsauren Kalk, dem gleichfalls freies Ammoniak zugefügt worden, niedergeschlagen wurde, so dafs also in diesem Niederschlag eher ein Ueberschufs an Basis zu erwarten stand.

Beide Niederschläge wurden sorgfältig ausgewaschen, bei 100° C. getrocknet, bis sie nichts mehr an Gewicht verloren, und nunmehr mit der scrupulensesten Sorgfalt auf die Weise analysirt, dafs sie in erwärmtem, Salzsäure haltigem Alkohol gelöset wurden, worauf die Roccellsäure durch Wasser und, nach deren Trennung, der Kalk siedend durch kohlensaures Natron gefällt wurde. Die Roccellsäure wurde dann genau ausgesüfst, scharf getrocknet, gewogen und in Aether gelöset, wobei in beiden Fällen nur ein unwägbarer Rückstand blieb. Der kohlensaure Kalk löste sich in diluirter Salzsäure vollständig auf, enthielt also keine Roccellsäure.

		0.803 Grm.	100		
No. I.	Roccellsäure	0,672	83,68	—	84,12
	Kalk . .	0,126	15,69	—	15,79
		0,798	99,37	—	100,00

		2,174 Grm.	100	
No. II.	Roccellsaure	1,824	83,90 —	83,96
	Kalk . .	0,348	16,00 —	16,02
		2,172	99,90 —	100,00

Da demnach beide, auf so ganz verschiedene Art dargestellte Salze, dennoch gleiche Zusammensezung zeigen, so ziehe ich ohne Bedenken aus diesen Analysen das Resultat, dafs der roccellsaure Kalk zusammengesetzt sey aus:

Roccellsäure . .	84,10
Kalk	15,90
	100,00

§. 51. Das Mischungsgewicht der Roccellsäure ist somit 1883 (O = 100). Und 100 Theile der Säure sättigen eine Menge Basis, welche 5,31 Th. Sauerstoff enthält.

§. 52. Die Roccellsäure steht, wie man ersieht, der Stearin- und Magarin-Säure am nächsten, unterscheidet sich aber wesentlich von denselben:

1) durch ihre Schwerschmelzbarkeit;

2) dadurch, dafs sie mit dem Kali und Ammoniak keine Seifen bildet;

3) dadurch, dafs sie bei ihrer Vereinigung mit dem Kalk, und wahrscheinlich auch mit den übrigen Basen, nicht, wie die Fettsäuren, Hydratwasser fahren läfst;

4) durch ihre viel gröfsere Sättigungs-Capacität = 5,31, während die der Fettsäuren = 3 ist.

§. 53. Die Roccellsäure findet bis jetzt noch keine praktische Anwendung, und hat zur Zeit nur wissenschaftliches Interesse, doch dürfte sie der Bequemlichkeit wegen, womit sie sich handhaben und bestimmen läfst, besonders in Betreff ihrer absoluten Unauf-

löslichkeit im Wasser, in der analytischen Chemie Berücksichtigung verdienen.

Kurze Uebersicht der erhaltenen Resultate.

Das Flechtenroth verdankt seinen Ursprung einem eigenthümlichen, farblosen Körper, dem *Erythrin*, welcher sich leicht aus der *Roccella tinctoria*, weniger leicht aus der *Lecanora tartarea* darstellen läfst.

Das Erythrin nähert sich in seinem Verhalten den Harzen, unterscheidet sich aber von denselben durch einen gewissen Grad von Auflöslichkeit im Wasser, so wie durch das Vermögen zu krystallisiren. Ueber seine Eigenschaften sehe man §. 7.

Das Erythrin wird durch Digestion mit Ammoniak zersetzt und in einen im Wasser und Alkohol leicht löslichen extractartigen Körper, das *Erythrin-Bitter*, verwandelt, und dieser letztere ist es, aus welchem sich nun ferner das Flechtenroth bildet. Löset man nämlich das Erythrin-Bitter in schwachem Ammoniak und setzt es dem freien Zutritt der atmosphärischen Luft aus, so färbt er sich in 24 Stunden dunkelroth. Hierbei ist die Gegenwart von freiem Ammoniak, so wie ungehinderter Zutritt von Sauerstoffgas nothwendige Bedingung. Erwärmung so wie mechanischer Druck befördern die Pigmentbildung ungemein.

Die rothgefärbte Flüssigkeit enthält jetzt drei verschiedene Körper:

1) wahres Flechtenroth, in inniger Verbindung mit
2) einer braunen Substanz und
3) ein eigenthümliches weinrothes Pigment.

Die Verbindung von 1 und 2 läfst sich durch kohlensaures Ammoniak in Form eines braunen Pul-

fällen, und nachher vermittelst Alkohol in seine
en Bestandtheile zerlegen, worauf das nun isolirte
htenroth im Ammoniak mit prachtvoll violetter
e auflöslich ist.

Das eigenthümliche weinrothe Pigment (3) bleibt
i Abscheidung des braunen Niederschlages in der
sigkeit gelöst und unterscheidet sich von dem
htenroth dadurch, dafs es weder durch Kali noch
h Ammoniak violett gefärbt wird. Bringt man
doch zur Trockne und erhitzt es bis nahe zur an-
enden Zersetzung, so löset es sich nach dem Er-
n im Ammoniak mit violetter Farbe auf, ist also
lechtenroth verwandelt; eine Thatsache, welche,
äufig bemerkt, bei der Bereitung der Orseille und
s Persio einer Anwendung im Grofsen fähig seyn
chte, insoferne durch starke Erhitzung, (die etwa
einer Art Backofen vorgenommen werden könnte)
gedoppelter Zweck, zu dessen Erreichung nach
bisher gebräuchlichen Methode mehrere Monate
rderlich sind, und der darin besteht, einen Theils
fertige Flechtenroth aus der unauflöslichen Ver-
dung mit der bewufsten bräunlichen Substanz zu
nen und auflöslich zu machen, andern Theils das
inrothe Pigment in Flechtenroth zu verwandeln, in
t von wenigen Stunden erreicht werden könnte.

Das Flechtenroth geht in Berührung mit faulen-
i thierischen Substanzen allmälig in sogenanntes
chtenblau, den *Farbestoff des Lackmus* über. Die-
aber ist, im reinen Zustande, weder blau, noch roth,
dern dunkel violett, wird aber durch die Alkalien
läuet, durch Säuren geröthet.

Das Erythrin erleidet durch anhaltende Digestion

mit Alkohol eine anderweitige Zersetzung, wobei es in *Pseuderythrin* übergeht, einen Körper der sich dadurch von dem Erythrin wesentlich unterscheidet, dafs er durch Digestion mit Ammoniak nicht in Erythrin-Bitter verwandelt wird, und zur Erzeugung von Flechtenroth zwar auch, aber weniger ausgezeichnet, geschickt ist. Das Pseuderythrin ist gleichfalls in Wasser nicht unauflöslich, und krystallisirt in grofsen Blättchen und langen Nadeln, zeigt sich übrigens den Harzen nahe verwandt.

In der Roccella tinctoria findet sich eine bisher unbekannte eigenthümliche Säure, die ich *Roccellsäure* benenne. Sie ist farben-, geruch- und geschmacklos, im Wasser total unauflöslich, im Alkohol und Aether leicht löslich, aus diesen Lösungen krystallisirend.

Die Roccellsäure kommt den Fettsäuren am nächsten, unterscheidet sich aber von denselben dadurch, dafs sie mit den Alkalien keine eigentlichen Seifen liefert, dann durch ihre Schmelzbarkeit und endlich durch ihre gröfsere Sättigungs-Capacität. Zwei Analysen des roccellsauren Kalks, die gut übereinstimmen, ergeben 5,31 als Sättigungs-Capacität der Roccellsäure.

Hiermit schliefse ich zur Zeit meine Untersuchungen über das Erythrin nnd die Rocellsäure. Wie wenig erschöpfend sie sind, bedarf keiner Erläuterung; dafs sie es sind, wird hoffentlich die ungemeine Reichhaltigkeit des Gegenstandes entschuldigen.

Hier ist ein Feld, das reiche Ausbeute an interessanten und neuen Beobachtungen, so wie an praktisch nutzbaren Früchten bietet; hier handelt es sich darum, die Fabrication zweier sehr wichtiger Farbe*materiale*, die bisher durchaus der reinen Empirie

berlassen war, auf wissenschaftliche Principien zurück zu führen; hier kommt es darauf an, einen einträglichen Industriezweig auf den Boden zu verpflanzen, dem er seiner Natur nach angehört.

Warum ist Holland fast ausschliefslich im Besitze der Lackmusfabrication, Holland, auf dessen Sandbühnen schwerlich eine Felsen-Flechte fufsen möchte, während Schweden ganze Ladungen seiner Flechten roh verschifft, während Deutschland ganze Sendungen Lakmus aus Holland bezieht, zu dessen Bereitung ihm seine Gebirge das Material in Ueberfluſs bieten; warum anders, als eben der rohen Empirie wegen, unter deren Fesseln das Gelingen eines chemischen Processes, und so namentlich der Lackmusbereitung, allein von der Anwendung gewisser, zufällig aufgefundener Kunstgriffe abhängt; Kunstgriffe, die durch planloses Suchen schwerlich zum zweiten Male gefunden werden, die aber einer wissenschaftlichen Nachforschung wohl nicht lange verborgen bleiben möchten. — Orseille, so wie Persio und Cudbear sind nichts weiter, als halbfertiges Lackmus, und es leidet keinen Zweifel, dafs alle die verschiedenen Flechten, die zur Bereitung des ersteren verwandt werden, auch zur Lackmus-Fabrication geschickt sind.

Fragen wir aber nach dem Ursprung aller dieser herrlichen Flechtenfarbestoffe? er liegt allein in dem farblosen Erythrin. So also hoffe ich durch vorliegende Untersuchungen den Procefs der Orseille-Bereitung in etwas aufgeklärt, und ferneren Untersuchungen über die endliche Bildung des Lackmusfarbestoffes vorgearbeitet zu haben.

(Nachtrag im folgenden Hefte.)

2. *Ueber das Salicin,*

von

*Leroux**).

Das Salicin ist ein bitteres Princip in der Weidenrinde, welches, nachdem es schon früher von mehreren anderen Chemikern in mehr oder weniger unreinem Zustande dargestellt und als Ersatzmittel des Chinins gegen Wechselfieber empfohlen worden ist, zuerst von *Leroux* in weifsem, krystallisirten Zustand erhalten wurde.

Bereitung. Man läfst 3 Pfund getrocknete und gepulverte Weidenrinde (*Salix helix*) in 15 Pfund Wasser, welche mit 4 Unzen kohlensaurem Kali geschwängert sind, kochen, filtrirt und setzt in der Kälte 2 Pfd. Bleiessig (*sous-acétate de plomb liquide*) zu, filtrirt, versetzt mit Schwefelsäure und filtrirt das Blei noch vollends durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas; sättigt den Säureüberschufs durch kohlensauren Kalk, filtrirt von Neuem, concentrirt die Flüssigkeit, versetzt sie bis zur Neutralisation mit verdünnter Schwefelsäure**) und entfärbt sie mittelst thierischer Kohle, filtrirt kochend, läfst zu zwei wiederholten Malen

---

*) Auszugsweise übersetzt aus dem *Journ. de chim. méd.* 1830 S. 340—342 von *G. Th. Fechner*, nach einem, von *Gay-Lussac* und *Magendie* an die Akademie der Wissenschaften gemachten Bericht über die Abhandlung, welche *Leroux* der Akademie mitgetheilt hatte. (Vgl. S. 261 im vorig. Hefte d. Jahrbuchs.) Bekanntlich hat sich schon früher *Buchner* viel mit der Bereitung des Salicins beschäftigt, (vgl. *Kastner's* Arch. XIV. 252; und *Buchner's* Rep. XXIX. 417.) jedoch dasselbe nicht wie *Leroux* krystallisirt zu erhalten vermocht. *F.*

**) Im Originale steht, unstreitig durch einen Druckfehler: *et on la filtre* (anstatt *on la traite*) *jusqu'à la neutralisation.* *F.*

krystallisiren und die Krystalle bei Ausschlufse des Lichtes trocknen. Durch dieses Verfahren erhält man ungefähr 1 Unze Salicin; im Grofsen angestellt würde es wohl das Doppelte davon liefern können, wegen verhältnifsmäfsiger Verminderung der Verluste durch die thierische Kohle, die Filter, u. s. w.

Eigenschaften. Wiewohl *Leroux* der Akademie ein Präparat unter dem Namen *schwefelsaures Salicin* vorlegte, so hat er sich doch mit der zur Prüfung seiner Arbeit ernannten Commission überzeugt, dafs das Salicin in der That nicht die Eigenschaften eines Alkaloides besitzt, und anstatt die Säuren zu sättigen, vielmehr durch dieselben zersetzt und seiner Krystallisirbarkeit beraubt wird; auch enthält es keinen Stickstoff. Es stellt sich in reinem Zustand in weifsen, sehr feinen (*ténus*) und perlmutterglänzenden Krystallen dar, ist sehr löslich im Wasser und Alkohol, unlöslich im Aether. Sein Geschmack ist ausnehmend bitter und erinnert an das Aroma der Weidenrinde. Weiteres ist über die Eigenschaften des Salicins nicht angegeben.

Medicinische Wirkungen. Versuche, welche mit dem Salicin in Wechselfiebern von verschiedenem Typus, in nicht sehr hohen Dosis, angestellt wurden, haben zu günstigen Resultaten geführt. *Magendie* sah in dem Zeitraume von einem Tage zum andern Wechselfieber durch 3 Dosen Salicin, jede von 6 Grains, gehoben werden; defsgleichen erhielten *Miquel* im Hospitale der Charité und *Husson* und *Bally* so wie mehrere andere Aerzte im Hôtel-Dieu glückliche Erfolge, und alle kamen darin überein, dafs nicht mehr als 24 bis 30 Grains Salicin, was ungefähr die Dosis des

schwefelsauren Chinins ist, erforderlich sind, um die Fieberanfälle, welches aus ihr Typus seyn mag, vollständig zu beseitigen.

Vermischte Notizen.

1. *Ueber die Auflöslichkeit des phosphorsauren Natron-Lithions im Wasser,*

von

Rudolph Brandes.

Es ist zwar hinreichend bekannt, dafs das phosphorsaure Natron-Lithion zu den in Wasser schwerlöslichen Salzen gehört; doch ist, so viel ich weifs, die Menge des Wassers noch nicht bestimmt worden, die dieses Salz zur Auflösung erfordert. Dieser Punct schien mir für die analytische Chemie insbesondere von einiger Wichtigkeit zu seyn, wefshalb ich darüber die nachfolgenden Versuche anstellte. Es stand mir zwar nur eine geringe Quantität des Doppelsalzes zu meinen Versuchen zu Gebote, doch sind dieselben mit der möglichsen Genauigkeit angestellt worden.

I. Ein Theil des Doppelsalzes wurde mit Wasser unter öfterem Umschüttteln einige Tage in Berührung gelassen, so dafs man hinlänglich überzeugt seyn konnte, dafs das Wasser so viel Salz aufgenommen hatte, als es aufzulösen vermochte. Die Auflösung wurde bis 15° C. filtrirt und in einem zuvor gewogenen Platinschälchen wurden 173,5 Gran derselben verdunstet, und der Rückstand über der Spirituslampe noch erhitzt, um alles Wasser zu entfernen. Die Menge des Salzes, welche von obengenannter Menge der

ösung erhalten wurde, betrug 0,125 Gran. Es demnach in 100 Gran der Auflösung bei 12° R. alten 0,0714 Gran des Doppelsalzes, oder 100 ser lösen auf 0,07145 Gran.

II. Es wurde etwas des Doppelsalzes in einem kölbchen mit Wasser anhaltend im Kochen erhal- die Auflösung kochend in ein Platinschälchen filt- welches zuvor tarrirt worden war; nach dem derwägen des Schälchens fanden sich darin 238 Gran Auflösung. Diese wurden verdunstet und hinter- en ¼ Gran wasserleeren Rückstand. Bei 100° C. demnach in 100 Theilen der Auflösung enthalten 5 Gran.

III. Ein Theil der kochendheifs bereiteten Auf- ng wurde dem Erkalten überlassen bis zu 60° C. dieser Auflösung wurden 232 Gran verdunstet, he 0,188 Gran Rückstand hinterliefsen. 100 Theile er Auflösung enthielten also 0,081 Theile Salz elöst.

Nach den vorstehenden Versuchen lösen auf:

bei 100°	C.	100	Wasser	0,1051	Doppelsalz
„ 60	„	100	„	0,0811	„
„ 15	„	100	„	0,0714	„

: es erfordern unter angeführten Umständen zur lösung:

1	Doppelsalz	bei 100°	C.	951	Wasser
1	„	„ 60	„	1233	„
1	„	„ 15	„	1396	„

2. *Ueber Bereitung des Cyanquecksilbers,* von *Desfosses**).

Die nachfolgende Bereitungsart des Cyanquecksilbers, welche sich auf Zersetzung des eisenblausauren Kali's durch schwefelsaures Quecksilbers gründet, scheint mir hinsichtlich der Leichtigkeit ihrer Ausführung und ihrer Ergiebigkeit den Vorzug vor den andern Methoden zu verdienen.

Man läfst 100 Gramme eisenblausaures Kali in ungefähr 800 Grammen Wasser mit 200 Grammen schwefelsauren Quecksilbers kochen, welches zuvor so lange getrocknet werden mufs, bis es keine schwefelsauren Dämpfe mehr entweichen läfst; man unterhält das Sieden 10 Minuten lang und filtrit darauf, um einen kleinen grünlich weifsen Absatz abzusondern. Die filtrirte Flüssigkeit giebt, einem langsamen und ruhigen Erkalten überlassen, beim ersten Ausschiefsen sehr schöne Krystalle von Cyanquecksilber, deren Gewicht dem des angewandten einsenblausauren Kali's gleichkommt, d. h. 100 Grammen beträgt. Die Mutterlauge hält noch viel Cyanquecksilber zurück, welches sich nicht leicht durch Abdampfen und Krystallisation gewinnen lassen würde, weil bei dieser zweiten Concentration sich zugleich das schwefelsaure Kali absetzt und krystallisirt. Um es nicht verloren gehen zu lassen, mufs man die Mutterlauge sofort bis zur teigigen Consistenz abdampfen, den Rückstand mit kochendem Alkohol behandeln und diesen Alkohol ab-

*) Aus dem *Journ. de Chim. méd.* Mai 1830. S. 261 — 263 übersetzt von *G. Th. Fechner.*

leiden, indem man die Masse auf ein Filter wirft d auspreſst. Durch Abdampfen des Alkohols wird in eine neue Quantität Cyanquecksilber erhalten, s man auf 30 Gramme schätzen kann, so daſs das talproduct 125 bis 130 Gramme beträgt. Das aus m Alkohol abgesonderte Cyanquecksilber muſs wie- r in Wasser aufgelöst werden, um es gut krystalli- t zu erhalten.

Sollte das Gemenge, nachdem man die Auflösung eisenblausauren Kali's einige Augenblicke mit wefelsaurem Quecksilber hat kochen lassen, noch e blaue Färbung behalten, so müſste man noch ei- e Grämme schwefelsaures Quecksilber zusetzen, blos noch ein schwach ins Grünliche ziehender wei- r Absatz bleibt. Ich habe auch versucht, das Cyan- cksilber durch Zersetzung des eisenblausauren li's mittelst Aetzsublimats zu erhalten; allein das auf se Weise erzeugte Salz krystallisirt, anstatt in Pris- n, in Gestalt kleiner weiſser Blättchen, und ist eine enthümliche innige Verbindung aus Cyanquecksil- und Chlorkalium*), welche ich durch die Analyse tehend fand aus:

Cyanquecksilber . . .	0,744
Chlorkalium	0,220
Wasser	0,026

hältnisse, die sich repräsentiren lassen durch:

Cyanquecksilber . .	1	Mischungsgewicht**)
Chlorkalium . . .	1	„
Wasser	1	„

Formel würde mithin seyn $Hy\,Cy^2 + Ka\,Ch + Aq$.

Daſs diese, so wie die nachfolgende Verbindung nicht neu ist, bedarf wohl kaum Erwähnung. *d. H.*

Nach Berzelius 2 Mischungsgewichte Cyanquecksilber gegen 1 Chlorkalium und 1 Wasser.

Man kann dieses Salz auch sehr rein durch directe Verbindung der einfachen Salze erhalten. In der Hitze fängt es an in seinem Krystallwasser zu schmelzen und liefert dann Cyan. Selbst wenn es nach letzterem Verfahren bereitet worden ist, enthält der Rückstand nach dem Glühen ein wenig mit dem Chlorkalium gemengtes basisch kohlensauren Kali's. Es ist auflöslich in Alkohol.

Wenn man anstatt einer Auflösung von Aetzsublimat zur Zersetzung des eisenblausauren Kali's salpetersaures Quecksilber anwendet, so erhält man ein anderes weißes, glimmerartiges Salz, welches eine Verbindung von 1 MG. Cyanquecksilber mit 1 MG. eisenfreiem Cyankalium und 2 MG. Wasser ist.

Nachtrag des Herausgebers.

Unter dem Titel: „*neues Verfahren zur Darstellung des Cyan-Quecksilbers*" haben die Herren *Chevallier* und *Deleschamps* eine andere Methode im *Journ. de chim. méd.* (Jan. 1830. S. 35) angegeben, die indefs, dem Wesentlichen nach, längst bekannt war, und, wie die Herren Verf. selbst anmerken, namentlich schon von Herrn *Gay-Lussac* mit gutem Erfolg angewandt worden ist. 8 Unzen eisenblausaures Kali werden nämlich in einem schicklichen Destillirgefäfse mit 8 Unzen destillirten Wassers übergossen; eine knieförmig gebogene Glasröhre verbindet den mit einer Sicherheitsröhre versehenen Apparat mit einer Flasche, die 1½ Pfund destillirtes Wasser und 5½ Unzen höchst fein geriebenes rothes Quecksilberoxyd enthält, mindestens aber das doppelte Volum dieser Ingredientien faſst; eine zweite, 5—6 Unzen destillirtes Wasser enthaltende Flasche, zur Auffangung der nicht sogleich absorbirten Blau-

re, wird durch eine zweite Knieröhre angeschlossen, Apparat gehörig lutirt, dann das Salz durch eine örmig gekrümmte Röhre mit 4½ Unzen (engl.) Schwe-säure (von 66°), die mit gleichem Gewichte Wasser dünnt worden, übergossen, und nun mit aller Vor-ht bei ganz allmälig steigender Wärme destillirt, bei die zum Auffangen der Blausäure bestimmten schen fortwährend recht gut abgekühlt werden. ch beendigter Destillation werden die Flüssigkeiten beiden Flaschen zusammengeschüttet, die Auflösung Quecksilberoxydes wird durch Schütteln beschleu-t, die überschüssige Blausäure durch wiederholt hin-gefügtes Quecksilberoxyd neutralisirt, die Flüssigkeit zum Erscheinen kleiner Kryställchen auf der Ober-he verdampft, durch Abkühlen krystallisirt, und Mutterlauge beim wiederholten Verdampfen zur ystallisation noch etwas Blausäure zugesetzt. *Sie-* bis *acht* Unzen ausgezeichnet schönes Cyanquecke-er wurden in dieser Weise erhalten. Der Rück-d im Destillirgefäfse kann noch zur Berlinerblau-rication benutzt werden. Die Herren Verf. rüh-dieses Verfahren als sehr ökonomisch; die Ein-heit, leichte Ausführbarkeit und Gefahrlosigkeit Operation gewährt indefs dem *Desfosses*'schen Ver-ren offenbar Vorzüge, wovon ich mich wiederholt überzeugen Gelegenheit hatte.

Dem *Journ. de chim. méd.* (Juni 1830 S. 384) zu-e haben *Corriol* und *Berthemot* in der Sitzung der *de Pharm.* vom 12. Mai a. c. ein, diesem von *Cheval-* und *Deleschamps* zur Bereitung des Cyanquecksil-angegebenen analoges, Verfahren zur Darstellung Cyanzinks vorgeschlagen.

3. *Neues Verfahren das Lithion darzustellen,*

von

Quesneville dem Sohne,

Eleven der Pharmacie.

Quesneville will *Berthier's* Methode der Analyse alkalihaltiger Fossilien mit Bleioxyd und salpetersaurem Blei auch sehr geeignet zur Ausscheidung und Darstellung des Lithions gefunden haben.

„Ich nehme" sagt er*) „*einen* Theil mit Wasser fein geriebenen *Triphan* und vermische ihn auf das innigste mit *zwei* Theilen gepulverter Silberglätte, bringe das Ganze in einen Tiegel und erhalte das Gemenge im Hellrothglühen (*ro*[illegible]nach Verlauf einer Viertelstunde ist die [illegible]sse flüssig; ich gieſse sie aus und stoſse sie zu [illegible]m [illegible]er; dann löse ich sie in Salpetersäure, wobei sich die Kieselerde in sehr fein zertheiltem Zustande ausscheidet; das salpetersaure Blei wird hierauf durch Schwefelsäure ganz ausgefällt, alles zur Trockene verdampft, um sämmtliche Salpetersäure zu verjagen; dann nehme ich den Rückstand wieder in Wasser auf, schlage die Thonerde und die übrigen Metalloxyde aus der Lösung durch Ammoniak nieder, setze endlich kohlensäuerliches Ammoniak hinzu, um den Kalk und die Bittererde auszuscheiden, filtrire die Flüssigkeit, und verdampfe sie wieder zur Trockene. Hierauf glühe ich das Gemenge stark, um die Ammoniaksalze zu verjagen. Diese Operation kann man nicht in einem Platintiegel vornehmen, weil dieser augenblicklich angegriffen werden würde; ich wende mit Erfolg einen Porcellantiegel dazu an. Den

*) Aus dem *Journ. de Pharm.* April 1830. S. 194 im Auszug übersetzt vom Herausgeber.

7. *Elektrische Wirkung der Sonnenstrahlen*, von *Carlo Matteucci* zu Forli*).

Die Wichtigkeit der neuen, die Elektricität der nenstrahlen betreffenden, Thatsache, welche ich einem, im Aprilhefte des laufenden Jahrgangs (1829) *Anthologia* publicirten, Briefe mitgetheilt habe**), flichtet mich, einige nicht minder interessante bachtungen, als die frühere, über den nämlichen Genstand bekannt zu machen. Seit der Zeit, wo ich e Erscheinung zuerst wahrnahm, konnte ich mich cht von dem Gedanken trennen, dafs der von dem as erlangte elektrische Zustand von der Verdamung der dünnen Wasserschicht abhangen könnte, elche sich jederzeit auf der Oberfläche des Glases zu finden pflegt. Um daher einen so zweideutigen Umnd von meiner Beobachtung auszuschliefsen, beühte ich mich, den Versuch in anderer Weise auszuhren. Nachdem ich ein plattes Glasstück oftmals mit ner Elektrometerplatte (*a trial plane*) berührt hatte, ne irgend merkbare Elektricitätsentwickelung wahrnehmen, erhitzte ich es stark, um es von aller angenden Feuchtigkeit zu befreien; und nachdem ich dann unter einer Glocke trockenen gelassen hatte, elche selbst vorher durch Hitze und salzsauren Kalk getrocknet worden, prüfte ich es wiederholt mit rselben Platte, und niemals sah ich eine Spur von ektricität dabei sich entwickeln, was indefs augenicklich geschah, wenn ich die Glasplatte wenige mente hindurch directer Einwirkung der Sonnenahlen ausgesetzt hatte. Obwohl ich aber in dieser eise häufig beobachtete, dafs die Verdampfung der s Glas überziehenden Wasserschicht gänzlich auszu-

*) *Quat. Journ.* N. S. No. XII. (Oct.—Dec. 1829) S. 420—421 übersetzt vom Herausgeber.

**) Vgl. S. 67 des vorigen Bandes dieses Jahrbuchs.

schliessen, sey von den möglichen Ursachen, welche dessen Elektrischwerden unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen veranlassen könnten, so schien mir doch die Methode, die Glastafel unmittelbar mit der Elektrometerplatte zu berühren, noch immer nicht frei von Einwendungen, insoferne dabei zu leicht, sowohl durch Druck, als durch Reibung, Elektricität entwickelt werden könnte. Ich wünschte deshalb meine Versuchsweise dergestalt abzuändern, dafs meine Beobachtung, wenn sie sich als richtig erwiese, jedem Widerspruch offen entgegentreten könne. Zu diesem Ende verband ich mit der Condensatorplatte einen Metalldraht, an dessen anderes Ende eine grofse Messingscheibe angelöthet worden, und auf diese Messingscheibe legte ich nun eine Glasplatte und liefs die Sonnenstrahlen darauf fallen, jedoch ohne dafs diese das Elektrometergehäuse trafen. Alsbald nahm ich wahr, dafs die Goldblättchen merklich divergirten, und indem ich erst jene Platte und dann die Condensatorplatte aufhob, bemerkte ich, wie natürlich, dafs diese Divergenz noch zunahm. In dieser Weise scheint mir keine andere Ursache für den elektrischen Zustand des den Sonnenstrahlen ausgesetzten Glases übrig zu bleiben, als lediglich die Kraft dieser Strahlen selbst.

Forli, am 15ten Aug. 1829.

---

8. *Apparat zur Darstellung kräftiger Magnete durch Elektricität*,

vom

Inspector *F. Apel* in Göttingen*).

Da der vom Herrn Hofrath *Pfaff* jüngst in Ihrem Jahrbuche (S. 273 ff. des vorigem Bandes) beschriebene Apparat sich ganz vorzüglich zum Gebrauche bei Vorlesungen eignet, so liefs Herr Hofrath *Meier* für hie-

*) Aus einem Schreiben an den Herausg. von 16. Juni 1830.

ges physikalisches Kabinet von mir einen solchen an-
rtigen. Nachdem ich, so viel und so weit mir nöthig
ünkt, die Maſse und die Form, welche Herr Hofrath
faff angiebt, beibehalten, machte Herr Hofrath
leier mit mir den Versuch. Wir legten auf die Wag-
hale, welche ich an den Anker gehängt hatte, zwi-
hen 20 bis 30 Pfund, die der zum Magnete ge-
ordene Eisenstab trug, ohne daſs der Anker losriſs;
wa 10 Minuten hing die Last, ehe die Kraft durch
xydation der Oberfläche des Metalles vermindert
urde; so wie man die Verbindung zwischen den
erbindungsdrähten aufhebt, hört auch die magneti-
he Kraft fast ganz auf. Da dieser Apparat so äu-
erst interessant und instructiv beim Unterricht ist, so
aube ich, es sey den Physikern vielleicht damit ge-
ient, zu wissen, wo man einen solchen gleich fertig
ben könnte, und erlaube mir deſshalb die Bitte an
e zu richten, in Jhrem Jahrbuche gefälligst anzuzei-
n: daſs ein solcher Apparat mit Stativ und über-
upt ganz vollständig und von der Gröſse, daſs er
wischen 20 und 30 Pfund trägt, bei mir für den Preis
n *zwei Friedrichsd'or* zu haben ist.

Ueber Prüfung auf Reinheit des Essigs und über den Schwefelblausäure-Gehalt des Speichels,

vom

Prof. *Dr. O. B. Kühn* in Leipzig*).

Für das Jahrbuch bin ich jetzt mit einer Arbeit
er die Essigsäure beschäftigt, und ich bitte Sie vor
r Hand nur als Notiz bekannt zu machen, daſs man
n sehr gutes, brauchbares Mittel besitzt, alle freien
ineralsäuren, welche als Verfälschungsmittel des
ben Essigs angewandt worden sind, sogleich zu ent-
ken, ohne daſs man das umständliche Verfahren,
Pharm. Bor. (*ed.* 1827) nöthig hat. Dieses Mittel
der Brechweinstein in einer concentrirten Auflö-

*) Aus einen Schreiben des Herrn Verfassers an den Her-ausgeber *vom 2. Juli 1830.*

sung. Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure, soweit mit Wasser verdünnt, dafs man noch einen sauern Geschmack bemerkt, geben nach einer halben Stunde eine deutliche Trübung; Chloride mit metallischen Basen, schwefelsaure und salpetersaure Salze hingegen, welche man in rohem Essig etwa annehmen kann, geben bei ziemlicher Concentration keinen Niederschlag. Freie Weinsäure erzeugt in einer höchst concentrirten Auflösung eine Trübung, und nach einiger Zeit einen krystallinischen Niederschlag; bei gehöriger Verdünnung erscheint aber gar kein Niederschlag, auch keine Trübung; dabei ist diese Säure wohl nicht frei im Essig (als Verfälschungsmittel, ihres hohen Preises wegen) anzunehmen, wenn man auch angegeben hat, dafs sie bei gewissen Darstellungsweisen des Essigs in denselben übergeht, eine Angabe, welche, glaub' ich, gar sehr in Zweifel gezogen werden darf. Ein Mittel, mittelst dessen noch kleinere Mengen von fremden freien Säuren in rohem Essige nachgewiesen werden könnten, ist meines Bedünkens unnöthig; denn wo der Essig einmal verfälscht wird, da kann man doch ganz allgemein annehmen, dafs es aus Gewinnsucht geschieht, und in solchen Fällen ist man nicht mit ein paar armseligen Procenten von Essigsäure zufrieden, welche man durch die fremde Säure zu ersetzen sucht, und deren Mangel durch den Geschmack nicht einmal bemerklich wird. Zum Ueberflusse kann man ja, zum wenigsten bei der Schwefelsäure, ohne Gefahr etwas vom Verfälschungsmittel zu verlieren, den Essig auf die Hälfte oder das Viertel des Umfangs abrauchen, und nun die Prüfung vornehmen. Bei Salzsäure und Salpetersäure müfste man freilich das Concentriren des verdächtigen Essigs in verschlossenen Gefäfsen vornehmen, und auch das Destillat gehörig berücksichtigen. — Ich halte daher mein Mittel für wichtig genug, um mit seiner Bekanntmachung nicht länger anzustehen.

Noch erlauben Sie mir, eine Bemerkung zu *Ure's* ufsatz im letzten Hefte Ihres Jahrbuchs zu machen. aselbst ist gesagt, dafs das Destillat des Speichels, as ohne Zusatz einer Säure erhalten worden sey, chwefelblausäure enthalten habe. Es müfste sich in iesem Falle die genannte Säure in freiem Zustande n Speichel vorfinden; *Gmelin* nimmt sie an Kali ebunden an. Ich glaube jedoch, dafs die blose eaction auf Eisensalze und die Entstehung von Schwefelsäure nach Behandlung mit Chloroxoyd oder chlorier Säure noch nicht ausreiche, um die Gegenwart er Schwefelblausäure zu beweisen. Essigsaure Salze nd freie Essigsäure röthen auf eben solche Weise, vie der Speichel, die Eisenoxydsalze, eine Beobachung, welche *Gmelin* in dem vortrefflichen Werke über ie Verdauung selbst anführt; da aber nach *Gmelin's* Versuchen Essigsäure in der genannten thierischen lüssigkeit vorhanden ist, so wird dadurch der Beweis ür Schwefelblausäure, welchen man in der Röthung er Eisenoxydauflösung zu haben vermeint, entweder ehr schwach, oder gar ganz nichtig. Wie übrigens ie Schwefelsäure, oder der nach allen Angaben äuerst geringe Niederschlag mit Baryumauflösung bei len Versuchen anderer Chemiker entstanden seyn mag, arüber wage ich auch nicht die geringste Vermuthung u hegen, oder gar auszusprechen; nur so viel weifs ch aus meinen Versuchen, (ich habe sie mit etwa 0 Grammen meines, durch einen in den Mund genomnenen Achat binnen einer Stunde zum Ausflufs gerachten, Speichels angestellt) dafs sowohl nach der *Gmelin*'schen Methode, als nach der von *Ure* befolgen, die mit Baryumauflösung entstandene Trübung ir zweifelhaft blieb. Ich für meine Person mufs also ie Gegenwart der Schwefelblausäure im Speichel des Menschen, des grofsen Zutrauens ungeachtet, welches n *Gmelin's* Versuche zu setzen ist, vor der Hand och als nicht völlig erwiesen ansehen.

Literarischer Anhang.

I. Gelehrte Gesellschaften.

1. *Extrait du Programme de la Société des Sciences à Harlem, pour l'année 1830* *).

La Société a tenu sa 77me Séance annuelle le 22 Mai. Elle a couronné par la medaille d'or de la valeur de 150 florins, et de plus une gratification de *f* 150 florins.

1) Une réponse à la question, répétée en 1830, concernant ce qu'on a vu de l'utilité de la quinine dans la fièvre épidémique de 1826, dans quelques provinces septentrionales, par *S. J. Galama, Docteur en Medecine*, au *Texel*.

Elle a couronné par la medaille d'or

2) Une réponse à la question chimique concernant la nature du *Tannin*, par *A. W. Buchner*, *Apothicaire*, à *Mayence*.

3) Une réponse à la question: „Est-ce que par l'histoire naturelle ou par un examen anatomique et physiologique du Coucou on peut expliquer, pourquoi cet oiseau ne construit pas son nid, et pourquoi la femelle ne couve pas elle-même ses oeufs?" par *Herman Schlegel, Conservateur du Museum d'Histoire naturelle*, à *Leide*.

La Société a jugé à propos de répéter les questions suivantes pour y répondre

AVANT LE PREMIER JANVIER 1832

L'examen chimique des substances animales et végétales ne devant plus se borner à extraire les principes immédiats de ces substances, comme c'étoit le cas il y a peu d'années, puisqu'on a déjà pu examiner, suivant la methode d'analyse chimique inventée par *Thénard*, *Gay-Lussac* et *Berzelius*, dans quelle proportion les principes simples se trouvent réunis dans ces substances, on désire „une mémoire dans le quel sera exposé 1°.) Quelle méthode d'analyser les susdites substances dans ses premiers principes est actuellement prouvée la meilleure par des expériences réiterées de plusieurs chimistes? 2°.) De quelles substances organisées connoit-on déjà avec certitude, par des expériences bien constatées, la proportion de leurs premiers principes? 3°.) Quel avantage cette nouvelle méthode d'analyser les substances susdites pourroit-elle procurer pour les progrès de la science, ou qu'est-ce qu'on en pourra attendre à l'avenir?"

*) Eingesandt von dem immerwährenden Secretair der Gesellschaft, Herrn Van Marum.

Mr. *Thénard* ayant trouvé le moyen de combiner l'eau avec de grandes quantités d'oxygène, et le liquide, qu'on a obtenu, possédant des propriétés très-particulières, qui sont encore en grande partie inexplicables, on désire „un mémoire, dans le quel, après un examen réitéré et soigneux, les proprietés de ce liquide soient justement décrites, et qu'on en donne une explication prouvée par des expériences, et dans le quel on examine ensuite, à quelles applications utiles ce liquide pourroit probablement être employé, soit dans la médecine ou à quels autres buts?"

Comme plusieurs espèces de Mollusques, surtout ceux, qui se trouvent dans la mer, sont fréquemment employés chez différentes nations, et comme, suivant les rélations qu'on en trouve, on en prépare des nourritures saines et même délicieuses, tandisque des mollusques, qui habitent la mer voisine de nos côtes, on n'a fait usage que des huitres, des moules et des limaçons de mer, on demande: „Quels autres mollusqnés, qui ne se trouvent pas très eloignés de nos côtes, peut-on essayer, s'ils pourroient servir à une nourriture aussi saine qu'agréable?"

Une propulsion violante de la sève dans les peupliers, combinée avec l'expulsion d'une quantité considérable d'air, ayant été observée par *Coulomb* en Avril 1796, lorsqu'il avoit percé jusqu'au centre des troncs de peupliers de 4 à 5 décimètres de diamètre, ne paroît guère avoir excité d'autres physiciens à répéter cette expérience, et comme ce phénomène est cependant très-digne d'être attentivement examiné, et qu'une indagation soigneuse pourroit peut-être donner lieu à des découvertes intéressantes, la Société promet la médaille d'or à celui, qui profitera d'une occasion favorable pour répéter au lieux cette expérience au printems sur les troncs de plusieurs pèces d'arbres, et pour observer soigneusement tout ce qui présente dans ce phénomène.

On pourra attendre pour une réponse bien satisfaisante, hors la médaille d'or, une gratification proportionnée à l'intérêt de ce qu'une indagation soigneuse aura appris.

Comme le phénomène observé premièrement par Mr. *Doeberer*, savoir que la Platine, étant réduite par une préparation imique en forme d'éponge, acquiert l'état d'incandescence, rsqu'elle est exposée au gaz-hydrogène en concurrence avec ir atmosphérique, ne paroît pas explicable suivant les théos adoptées, et comme la connoissance de la cause de ce énomène singulier pourroit conduire à d'autres découvertes éressantes, la Société offre la médaille d'or à celui, qui en urra donner une explication évidente et constatée par des périences.

„Quelles sont les causes, qui ont donné lieu à la formation des terrains d'argile et de sable, qu'on trouve dans les Provinces septentrionales du Royaume? Comment distingue-t-on les terrains formés par la mer, de ceux qui doivent leur origine à l'action des rivière? Quel est, particulièrement, l'origine des bassins couverts d'argile et des collines de sable, qu'on trouve sur le terrain situé entre l'Yssel, le Rhin et le Zuyderzée?"

La Société désire, que dans les réponses on évite les hypothèses, et qu'on s'appuye sur l'expérience et l'observation.

Considérant que les expériences chimiques, faites en Hollande, surtout celles de *P. Driefsen*, ont fait voir, que les propriétés de l'air atmosphérique près de la mer sont plus ou moins altérées ou modifiées par l'acide muriatique, qu'il contient, et que particuliérement la solubilité du plomb dans l'eau en est augmentée; que cependant ces observations n'on pas été confirmées partout ailleurs, et qu'il s'agit encore de savoir, si cet acide se trouve tout libre tans l'air, ou bien en combinaison chimique avec d'autres substances, la Société désire: „que ce sujet soit traité de nouveau, et que par des expériences exactes on tâche de démontrer, si, dans ces contrées, l'air atmosphérique contient de l'acide muriatique? quelles sont les circonstances, qui en augmentent la quantité? dans quel état il s'y trouve? et jusqu'à quel point les qualités de l'air en sont altérées?"

Comme plusieurs substances, qui autrefois n'étoient connues que dans l'état de gaz, peuvent, moyennant la pression et par un froid très-grand, être réduites à la forme solide ou liquide, ce que surtout les expériences de *Faraday* ont prouvé; et comme il en suit, que la division des corps, d'apres la forme, en liquides et en gaz est devenue incertaine et moins admissible, la Société demande: „1°. jusqu'à quel point peut-on encore admettre la classification des corps d'après la forme? 2°. Quels sont les corps vraiment gazeux et vaporeux? Quel emploi pourroit-on faire, dans les arts, de ces substances, qui, lorsqu'elles sont fortement comprimées ou refroidies par l'élasticité et par la dilatation peuvent exercer un grand dégré de force?"

„L'Acide hydrocyanique des vegetaux n'etant trouvé jusqu'ici que dans les arbres drupacés, peut-il être considéré comme principe des plantes? Connait-on d'autres plantes, dans lesquelles il existe? Peut-on, ainsique dans les drupacés, indiquer un rapport de structure dans les autres plantes, qui renferment ce principe? Doit-on attribuer exclusivement à ce principe les qualités nuisibles ou venimeuses, dont de plantes sont douées?

nzen Glührückstand nehme ich wiederholt in Wasser
f, schlage alle Schwefelsäure durch Barytwasser
eder, und verdampfe die filtrirte Flüssigkeit, die
n das Lithion, von allen fremden Substanzen be-
eiet, hinterläfst."

---

4. *Harn von milchigem Ansehen.*

A. Blondeau hat neuerdings (*Journ. de Chim. méd.* m. 1830. S. 41) einen solchen Harn untersucht, der hne Schmerzen in den Harnwegen bei allgemeinen atarrhalischen Affectionen gelassen worden war. Er efs eine weifse, käseartige Substanz fallen, die ungehr die Hälfte seines Volums ausmachte. Er zeigte sich hr reich an Eiweifsstoff, von welchem sich ein Theil der Ruhe abschied; dieser Eiweifsstoff enthielt eine eträchtliche Menge fettigen Stoffes. Uebrigens fanen sich die gewöhnlichen Bestandtheile des Harnes arin. Jedoch hat *Blondeau* weder Harnstoff und Harnure überhaupt darin nachzuweisen versucht, noch weniger über die relative Quantität dieser Stoffe in nselben (die unter diesen Umständen meist sehr gege zu seyn pflegt) Untersuchungen angestellt.

Notizen über einige neue vegetabilische Farbestoffe.

Herr *Cassola* giebt an, dafs Schwefeläther die be des schwefelsauren Indigs in einer Temperatur 30° R. binnen einer halben Stunde so vollständig störe, dafs sie auf keine Weise wieder herzustellen . Als die farblose Mischung der Destillation unterfen wurde, lieferte sie eine Flüssigkeit, welche Lackmus stark röthete und mit Barytsalzen keinen, salpetersaurem Silber aber einen in Ammoniak lös-

lichen Niederschlag gab. (*Phil. Mag. and Ann.* Vol. VI. Nov. 1829. S. 393.)

Herr *Saladin*, Apotheker zu Orleans, empfiehlt das salzsaure Manganoxydul, welches als Rückstand bei der Chlorbereitung gewonnen wird, als Ersatzmittel des schwefelsauren Eisenoxyduls zur Reduction des Indigs, indem es ungleich schneller und kräftiger wirke; zwei Pfund des Mangansalzes sollen eben so viel leisten als ein ganzes [illegible] Eisenvitriol. Man habe nur nöthig den Ri[illegible]and [illegible]der Retorte mit Kalk zu sättigen und die ganz[illegible]eit zur Trockene zu verdampfen. (*Journ. de* [illegible] *méd.* April 1830. S. 223.)

Herr *Chevr*[illegible] [illegible]ende Princip des *Wau's* in reinem Zustande [illegible]; er nennt es *Luteolin*, von *luteola*, dem specifis[illegible] Namen der in der Färberei gebräuchlichen *Reseda*-Art, aus welcher es abgeschieden worden. — Das *Luteolin* ist flüchtig und läfst sich durch Sublimation in nadelförmigen Krystallen erhalten. Die längeren sind durchsichtig und blafs gelblich; die kleineren erscheinen, in Masse vereinigt, auf den Wänden des Glases, wo sie sich condensirt haben, dunkeler gelb und haben ein sammetartiges Ansehen. Es scheint eher saurer Natur zu seyn, als alkalischer, und löst sich leicht im Wasser; obwohl diese Flüssigkeit kaum davon gefärbt wird, so ertheilt sie ihm doch die Eigenschaft mit Alaun gebeitzte Seide oder Wolle schön jonquillengelb zu färben, wenn diese Stoffe eine Zeit lang bei etwas erhöheter Temperatur in jener Lösung erhalten werden. Ist die Seide oder Wolle zuvor mit einer Eisen-Beitze behandelt worden, so entsteht eine olivengraue Farbe. Auch im Alkohol und im Aether ist das Luteolin mit gelber Farbe löslich.

fit Kali bildet es eine lösliche Verbindung von Goldarbe, welche sich nach und nach zersetzt unter dem Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffs. Mit den anderen salzfähigen Basen bildet sie analoge Verbindungen; auch mit den Säuren vereinigt sie sich.

Einen anderen gelb färbenden Grundstoff hat Herr *Chevreul* aus dem *Gelbholze* von *Morus tinctoria* erhalten. Er nennt denselben *Morin*. — Dieses Princip ist minder löslich in kaltem Wasser als das Luteolin. Die Lösung verändert sich beim Zutritte des atmosphärischen Sauerstoffs und geht dann in Orange und selbst in Roth über. Diese leichte Zersetzbarkeit macht das Studium dieser Substanz viel schwieriger als die des Luteolins. Sie wird für sublimirbar gehalten.

Die *Quercitronrinde* hat eine merkwürdige Verbindung geliefert, welche in Form sehr zarter Schüppchen von graugelblicher Farbe erscheint, die im Wasser suspendirt ein perlmutterartiges Ansehen darbieten. Das Wasser nimmt, indem sie sich darin auflösen, eine blafsgelbe Farbe an, und diese Lösung färbt mit Alaun gebeitzte Seide schön gelb, und mit schwefelsaurem Eisenoxyd entwickelt sie eine schöne grüne Farbe.

Ebenso enthält der *Sumach* gleichfalls einen gelben Farbestoff und Gallussäure.

Aus dem Orlean hat Herr *Chevreul* zwei färbende Grundstoffe ausgezogen; der eine färbt gelb, der andere roth. Bemerkenswerth ist, dafs ersterer sich unter dem Einflusse des Sauerstoffes verändert und roth wird, so dafs es wohl möglich wäre, dafs der rothe Grundstoff aus dem gelben erst entstanden sey. (*Journ. de Chim. méd.* 1830. S. 157—159.)

6. *Notiz über Anwendung des Caoutchouc's zur Verfertigung elastischer Gewebe,*

von

*Achill Richard**).

Richard giebt folgende Nachricht von den elastischen Geweben, für welche *Rattier* und *Guibal* im October vorigen Jahres ein Erfindungspatent erhielten.

Mittelst eines bisher noch nicht gebrauchten Auflösungsmittels**), und durch eben so sinnreiche als neue Verfahrungsarten ist es denselben geglückt, das Caoutchouc zu Fäden von beliebiger Feinheit und Stärke zu spinnen. Diese Fäden werden mit andern zum Weben geeigneten Stoffen, als Seide, Leinen, Baumwolle, überzogen und dann zu biegsamen und leichten Geweben verarbeitet, welche eine wahrhaft aufserordentliche Elasticität besitzen, indem nichts dieselben ihrer Kraft und ihres Widerstandes zu berauben vermag.

Die mit Seide oder Baumwolle überzogenen Caoutchoucfäden sind so biegsam, dafs sich Strümpfe und Kamaschen daraus verfertigen lassen; auch gewähren sie den Vortheil, dafs man daraus beliebige Gewebe bereiten kann, die entweder nach blos einer Richtung, oder nach zwei Richtungen elastisch sind.

Richard erwähnt noch viele andere Anwendungsarten, namentlich zu verschiedenen Bandagen, Gürteln, Sattelgurten, Hosenträgern u. s. w., für die sich ein ausgezeichneter Vortheil von dieser Erfindung versprechen läfst.

*) Im Auszug übersetzt aus dem *Journ. de chim. méd.* Juni 1830. S. 377—380 von *G. Th. Fechner.*

**) Vgl. über verschiedene Auflösungsmittel *Pleischl* in *Erdmann's* Journ. I. 222. *Mitchell* ebend. VII. 216. *Schröter* in der pharmac. Zeitung 1830. No. 2. S. 26.

ide végétal est-il parfaitement semblable à l'acide hydro-
ue préparé artificiellement? Quels sont les caractères des
ux ou des substances végétales, qui renferment l'acide
yanique, surtout par rapport à leur action sur l'homme
ur vertu médicale?"

quoi consiste la différence entre l'acier de l'Inde *Wootz*
utres sortes d'acier? Jusqu'à quel point a t'on réussi à
acier de l'Inde? Quelles expériences a-t'on fait avec suc-
ur perfectionner l'acier? Et, comme on s'est servi du
ium à cet effet, et ce métal étant à présent mois précieux,
i l'acier, fait moyennant le chromium, se recommande-
t quel usage particulier peut-on faire avec le plus de pro-
differentes sortes d'acier?"

ociété a proposé, cette année, les onze questions suivan-
our y répondre.

AVANT LE PREMIER JANVIER 1831.

Les connaissances géologiques que l'on a de ce pays, don-
lles lieu à supposer, que l'on pourra ouvrir avec succès,
çant, des puits Artésiens dans nos Provinces septentrio-
— Jusqu'a quel point peut on considérer comme bien
la théorie de ces puits, telle qu'elle a été proposée par
ARNIER et HÉRICART DE THURY? Que peut-on attendre
otre pays de la bonne réussite de ces sources, soit em-
s comme force motrice, soit utilisées à fournir de l'eau
aux grandes villes, ou bien à fertiliser les terrains incul-
es bruyères arrides?"

été désire que l'on s'attache principalement à déterminer le degré de
abilité du succès des puits Artésiens dans les Pays-Bas, et ne deman-
te une copie de ce qui se trouve sur ce sujet dans les ouvrages de Mr.
ER et de HÉRICART DE THURY.

Qu'est ce que l'expérience a prouvé jusqu'ici concernant
ace de différens climats et des différentes manières de vi-
ur faire naître, et pour aggraver, diminuer ou prévenir
a (*podagra*)? jusqu'à quel point a-t'on réussi, à mieux
re la vraie nature de cette maladie? Et quelle utilité
n en tirer pour la pratique de la médécine, afin de pré-
s attaques de la quote, à les diminuer, ou, quand elles
, à les rendre plus tolérables et à les traiter le mieux?"

re que dans la réponse à cette question se trouve seulement rassem-
qui est bien démontré, et que les écrits dont on a tiré les observa-
soient exactement cités.

Jusq'a quel point est-on avancé, par les dernières re-
des Physiologues, dans la connoissance de la nature
humain? Y-a-t'il quelque raison de lui attribuer une
culière? *Qu'est ce qu'on* en a démontré à l'évidence

par des expériences exactes? Qu'est ce qu'on peut encore regarder comme douteux à cet égard? Et quelles conséquences utiles peut-on déduire du résultat positif de ces recherches?"

Voyez C. H. Schultz über den Lebensprocefs im Blute. 8°. Berlin 1831. — A. F. J. C. Mayer, Supplement zur Biologie des Blutes und der Blutzensäfte.

IV. Les recherches multipliées sur la nature du seigle ergoté (*Secale cornutum*) laissant encore des incertitudes, surtout à l'égard des rapports divers quant aux effets de cette production sur le corps humain, dans le cas où le seigle altéré est employé comme nourriture ou comme médecine, ainsi qu'aux phénomènes observés dans les climats chauds, après l'usage du *maïs* dans le même état d'alteration; la société demande „un exposé succinct des observations faites ou à faire sur ce sujet pour mettre en évidence ce qui en est bien démontré?"

Mémoires de la Société Linnéenne de Paris. Vol. V. Jan. 1827 p. 55. — Loringer, Versuche und Beobachtungen über die Würkung des Mutterkorns. Berlin 1829. — Roulin bij Froriep. XXV. 153—157. — Cuvier, Histoire des progrès des Sciences Naturelles. III. p. 80. — Bydrage tot de Natuurk. Wetensch. VI. bladz. 59.

V. „Comme il est du plus grand intérêt pour le public, que tout doute, concernant le pouvoir de la vaccine comme préservatif contre la petite verole, non seulement pour quelque temps, mais pour toujours, disparoisse entièrement; et que l'apparition fréquente de la petite verole, dite *modifiée*, chez ceux qui antérieurement ont été vaccinés, fait naître effectivement ce doute chez bien des personnes, même chez quelques protecteurs de l'inoculation de la vaccine; l'on demande: „1. D'où vient, qu'après l'inoculation de la *petite verole*, soit qu'elle ait produit une maladie très grave, ou seulement une indisposition très légère, la petite verole *modifiée* ne se montre presque jamais; tandis qu'on l'observe très souvent après l'inoculation *de la vaccine*, surtout quand la petite verole est devenue epidémique? — 2. La petite verole *modifiée* fournit-elle une preuve de l'insuffisance de la vaccination pour anéantir totalement la prédisposition à la petite verole; ou démontre-t-elle seulement, que la marche de la vaccine a été irreguliere et n'a pas présenté tous les phénomènes qui doivent servir de préservatif contre la petite verole? — 3. Dans la dernière supposition, d'où vient alors, ou quelle peut donc être la raison que la petite verole *modifiée* se montre souvent même chez des personnes, chez qui, d'après le temoignage de médecins très instruits et experts, la vaccine, dans le temps, avait suivi la marche la plus regulière? — 4. La petite verole, *modifiée* prouve-t-elle, que la marche générale de la vaccine peut laisser, quelque fois, même à des médecins instruits, des doutes

efficacité de la vaccination comme préservatif; ou existe-t'-il ours de la vaccine tellement fixe et nécessaire; — fournit-des phénomènes, non équivoques, tellement inséparables, t existe-t'-il de tous ces phénomènes un degré de force ment certain et déterminé, qu'il est aisé de distinguer une ine *vraiment regulière* et par conséquent préservative (*ga-issante*) d'une vaccine, regulière seulement en *apparence*, ui ne garantit pas de la petite verole, ou n'en préserve pour un temps?"

nt à ce dernier point, il s'agit d'examiner, si la chute plus ou moins rompte des croutes peut fournir quelques eclaircissements; et, dans ce cas, 'il est possible de fixer d'après l'expérience un nombre de jours plus ou oins certain, qui doive précéder cette chute. Enfin, si les cicatrices, qui stent après la chute susmentionnée, montrent quelques caractères telle-ent certains, qu'ils peuvent servir, à posteriori, de diagnostic entre vaccine vraiment regulière, et celle qui ne l'est qu'en apparence?

I. Après la découverte de l'*Iode* on s'en est servi de différ-s manières, comme remède externe et interne dans plu-s maladies. Plusieurs Médecins et Chirurgiens en ont ob-des effets excellens; d'autres médecins n'en ont observé n effet p. e. contre le *struma*, pour le quel cette substance plus souvent recommandée; d'autres ont vu paroître des ptomes très dangereux, et même la mort, après qu'on s'en servi imprudemment. La Société demande „un Memoire nné, qui soit fondé sur l'expérience, où les proprietés medi-de l'*Iode* soient examinées avec toute l'exactitude possible, i indique tout à la fois les maladies internes et externes, où nvient de l'employer?"

I. „Quel est l'état actuel des connaissances concernant la gation des poissons de différents ordres? Peut-on dé-de ce qu'on en connoît des leçons utiles pour la pêche?"

II. „Les végétaux possèdent-ils une chaleur propre, dif-re de celle du milieu dans lequel ils se trouvent placés? elle différente dans les différentes parties du végétal? Quelle st la cause? Qu'est ce qui produit la chaleur, que l'on a rvée au moment de l'épanouissement de quelques fleurs, que de l'*Arum*? Doit-on considérer cette chaleur propre, eule soit en partie, comme la cause, par la quelle beau-de plantes resistent à un frois assez rigoureux sans en être mmagées, tandis que d'autres végétent et persistent dans haleur élevée, ou près des sources chaudes, et y conser-elles une temperature moins élevée? Peut-on faire l'ap-ion de ces connaissances à la culture des végétaux?"

e Van Halder, über die Temperatur der Vegetabilien. Tübingen 6; et Bory de St. Vincent, sur la chaleur de Vegetaux. Journ. Phys. Tom. LIX. p. 260.

IX. „Qu'est ce que l'expérience apprend à l'égard de nouvelles espèces et variétés de plantes, produites par la fécondation artificielle des fleurs de l'une par le pollen des autres? Et quelles sont les plantes utiles ou d'ornement, qui peuvent être produites et multipliées de cette manière?"

La Société désire que cette question soit éclaircie par de nouvelles expériences.

X. Les terrains, qui, en plusieurs endroits forment les couches supérieures de la terre, étant distingués par les géologues modernes en formations diluviales et alluviales, dans la supposition que les premières n'ont pu être produites que par une cause extraordinaire différente de l'état actuel des choses, et attestant, par conséquent, une révolution générale, qui a précédé la constitution présente de la surface de la terre; d'autres géologues, soutenant, au contraire, que la nature particulière des couches diluviales peut très bien être expliquée sans la supposition d'une telle cause extraordinaire, la Société demande: „Quelle est la constitution, quels sont les caractères surs et constans du terrain que l'on distingue actuellement par le nom de *diluvium?* Différe-t'il essentiellement des autres, sourtout des couches *alluviales?* Un examen approfondi de ces terrains, et la considération des causes connues, par lesquelles la surface de la terre est continuellement changée, fournissent-ils des raisons suffisantes pour expliquer la formation de ces terrains, ou bien leur nature particulière ne permet-elle d'en expliquer l'origine que par des causes extraordinaires?"

XI. „Quels sont les caractères, aux quels on réconnaîtra les ciments qui s'endurcissent sous l'eau? Quels en sont les principes constituans, et quelle est la combinaison chimique qui s'opère pendant leur solidification?"

La Société répète les questions proposées dans les années précédentes y répondre.

AVANT LE PREMIER JANVIER 1831.

„Qu'est-ce que l'on sait actuellement à l'égard de l'origine de ces matières vertes et autres, qui se produisent dans les eaux stagnantes, ou à la surface de celles-ci et d'autres corps? Doit-on, d'après des observations bien décisives, considérer ces matières comme des productions végétales ou comme des végétaux d'une structure plus simple? Doit-on les rapporter à la même espèce, ou peut-on en indiquer la différence par des caractères spécifiques? Quelles sont les observations, qui restent encore à faire, surtout par le moyen d'instrumens miscroscopiques, pour perfectionner la connaissance de ces êtres?"

On désire que ce sujet soit éclairci par des observations reitérées, et que les objets observés soient décrits et figurés exactement.

Voyez F. P. Schranck, über die Priestley'sche grüne Materie. Denkschriften der Akademie zu München 1811 u. 1813. — Hornschuch, über Entstehung und Metamorphosen der niedern vegetabilischen Organismen. Nova Acta Physico-medica Acad. Natur. Curios. Tom. X. p. 513. — P. J. F. Turpin, Organographie. Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle. Tom. XIV. p. 16. Treviranus, sur le mouvement de la matière verte. Annales des sciences naturelles. Janv. 1827.

Les arbres *conifères* différant considérablement des autres arbres, tant dans leur structure et dans la manière de croître, que dans les matières propres qu'ils renferment et dans d'autres propriétés, on désire: „Une comparaison exacte de la structure des arbres conifères avec celle des autres arbres, et que par des recherches ultérieures on tâche de démontrer, jusqu'a quel point cette différence de structure puisse servir, soit à expliquer les autres propriétés des arbres conifères, soit à en déduire des préceptes utiles à la culture de ces arbres?"

„La cendre de tourbe de quelle manière augmente-t'-elle la fertilité de quelques terres, tandis qu'on sait quelle ne contient que très-peu de ces principes, qui peuvent principalement servir d'alimens aux plantes? De quelles qualités sont ces terres, dont on sait par l'expérience, que leur fertilité peut être augmentée par la cendre de tourbe? Pour quelles terres est-elle nuisible? Quelles indications utiles peut-on déduire de ce qu'on dira en réponse sur les deux premières parties de la question?"

„Quelle est l'origine des blocs de roches granitiques et autres primitives, que l'on trouve de différentes dimensions et en très-grande abondance disséminés dans les plaines et dans quelques terrains sablonneux du Royaume de Pays-Bas et de l'Allemagne septentrionale? Est-il possible de s'assurer par une comparaison exacte de ces blocs de granit et des cailloux des terrains sablonneux avec les parties composantes des formations géologiques, observées en place, que les premiers faisaient auparavant partie des dernières; et comment peut-on, dans le cas affirmatif, rendre raison de leur transport vers nos plaines et vers celles de l'Allemagne septentrionale?"

La Société désire, que l'on indique autant que possible, quels sont les différens endroits, où ces blocs ont été observés, et de quelle manière ils se trouvent dispersés; que l'on décrive exactement leur nature et leur composition minéralogique, qu'on la compare avec les parties intégrantes d'autres formations, et qu'enfin l'on pèse scrupuleusement les conséquences, qui avec plus ou moins de probabilité peuvent être déduites de tout cela.

I. La découverte importante des substances métalloides, connues dans des alcalis, ayant successivement donné lieu à re-

conna[illegible] semblables principes dans les différentes espèces de terres, et ces principes paraissant même fair partie de quelques substances composées, généralement utiles, tels que le *Silicium* et *l'Aluminium* de l'acier indien, nommé *Woots*; la Société demande: „quelle est le meilleure manière de séparer le principe metallique des terres les plus répandues, et quel usage peut-on en faire?"

II. „Quelles sont actuellement les différentes manières de rafiner le sucre? Jusqu'à quel point peut-on expliquer par la chimie ce qui a lieu dans ces différens procédés? Peut on déduire de la connoissance chimique actuellement acquise ou étendue, quelle manière de rafin[illegible] le sucre est la meilleure et la plus profitable? On [illegible] la description et l'examen des différentes pratiques qu'on [illegible] ployées, pour accélérer l'ébullition du syrop de sucre à peu [illegible]e frais, sans qu'il s'attache à la chaudière?"

III. „Quelle est la composit[illegible]es pyrophores? Quelle est la véritable cause de la [illegible] subite et spontanée, qui a lieu, lorsque ces mati[illegible]osées à l'air? La solution de cette question étant donnee, peut-elle conduire à expliquer, pourqoi quelques autres substances prennent feu d'elles mêmes et sans quelles soient allumées? Peut-on en déduire des règles pour prévenir ces combustions spontanées?"

IV. L'analyse chimique de *l'Ipecacuanha* ayant prouvé, que l'action vomitive de cette racine réside dans un principe particulier, nommé *Emetine*; et de ce même principe ayant été découvert une moindre quantité dans les racines de quelques autres plantes, qu'on vend pour le véritable *Ipecacuanha* et qu'on n'en distingue que très difficilement, ce qui cause quelquefois de l'incertitude sur la dose de ce rémede, qu'on doit prescire, et comme pour cette raison il pourroit être préférable qu'on employât dans la médicine *l'Emetine* purifiée, au lieu de la racine de *l'Ipecacuanha*, la Société propose la question suivante: „Quelle est la manière la plus sure, la plus facile et la plus profitable de préparer *l'Emetine* soit de *l'Ipecacuanha* soit d'autres végétaux, qui renferment ce même principe? Quels sont les caractères par lesquels on reconnaît la pureté de ces principe? Quel est le rapport de l'action vomitive de *l'Emétine* à celle du véritable *Ipecacuanha*? Quelle est la manière la plus sure d'administrer *l'Emétine*?

V. L'Ivraie (*Lolium temulentum*) étant la seule plante, qui, de toutes les graminées, par sa qualité nuisible, parait fait exception à l'uniformité et à l'analogie générale de propriétés, par lesquelles la classe des graminées est caractérisée, on de-

ande: „En quoi consiste la qualité malfaisante de l'ivraie? t-elle constante et inséparable de la nature de ce végétal, bien n'est-elle qu'accidentelle ou produite par quelque circnstance particulière? Peut-on, dans ce dernier cas, prémir la cause de cette propriété nuisible?"

VI. Comme les observations et les expériences, par lesquels Mr. DUTROCHET croit avoir découvert la véritable cause du ouvement des liquides dans les végétaux et dans les animaux*), ont encore paru insuffisantes pour prouver la théoe de ce physicien, on désire, „que, par de nouvelles recherches, on tâche soit de constater la théorie de M. *Dutrochet* et démontrer que l'électricité est la cause principale du mouvement des liquides dans les corps vivants, soit d'exposer ce qui t encore douteux et moins fondé à l'égard de cette théorie."

*) Dutrochet, Agent immediat du mouvement vital devoilé dans la nature, et dans son mode d'action, chez les vegetaux et les animaux. Paris 1828. 8°.

VII. Les observations de Mr. *Turpin* touchant l'organisation e végétaux*) paraissant conduire à mieux connaître la nature es plantes, et au perfectionnement de la culture de végétaux tiles, la Société désire „un mémoire, dans lequel les découertes de M. *Turpin* seront exposées avec clarté, et dans lequel, après un examen réitéré, sera demontré se qu'on doit egarder comme suffisamment prouvé, ainsi que se qui demande être confirmé par des recherches ultérieures? Enfin uelles sont les applications utiles, auxquelles pourra donner ieu le résultat de ces recherches?"

*) P.J.F. Turpin, Organographie vegetale. Mémoires du Muséum d'Hist. Nat. Tom. XIV, XV, XVI.

VIII. Comme les expériences d'*Arago* ont fait voir, que uelques corps, quand ils sont en mouvement rapide, exercent me influence très-remarquable sur l'aimant, le Société désire: „une description exacte de tous le phénomènes qui accompagnent cette action et une explication de ces phénomènes, ondée sur des expériences?"

Les prix pour une réponse bien satisfaisante à chacune des uestions est une médaille d'or de la valeur de 150 florins, et le plus une gratification de 150 florins d'Hollande, quand la réponse en sera jugé digne. Il faut adresser les réponses bien lisiblement écrites en Hollandois, François, Anglois, Latin ou Allemand, mais non en caractères Allemands, affranchies, avec des billets de la manière usitée, à *M. Van Marum*, Secrétaire perpetuel de la Société.

2. *Auszüge aus den Verhandlungen der philomathischen Gesellschaft zu Paris* *).

Sitzung am 15. Mai 1830.

Strullas kündigt an, dafs er, bei Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Verbindungen der Jodinsäure mit den Pflanzenalkaloïden**), dahin gelangt sey, Verbindungen dieser Alkaloïde mit der Chlorsäure hervorzubringen. Alle verbinden sich mit dieser Säure, und die Salzverbindungen, die daraus hervorgehen, zeichnen sich sehr durch die Schönheit ihrer Krystallformen, und fast alle durch ihre glänzende Weifse aus.

Selbst das Morphin, das eine so schnelle und kräftige zersetzende Wirkung auf die Jodinsäure äufsert, verbindet sich vollkommen mit der Chlorsäure zu einem Salze, welches in langen Nadeln krystallisirt, die im Ansehen der Benzoësäure sehr ähnlich sind. Was die Entdeckung letzterer Verbindung noch interessanter macht, ist, dafs das chlorsaure Morphin durch die Jodinsäure zersetzt wird, und dafs sich Jodin abscheidet, wie durch Einwirkung des Morphins und seiner andern Salze.

II. *Journalistik.*

Sillimann's American Journ. of Sc. Vol. XVI. No. 1.

(Fortsetzung von S. 128.)

17. *Edw. Hitchcock* über Auffindung von Zinn in Massachusetts 191. — 18. *Shepard's* im Jahrb. 1829. III. 50 ff. mitgetheilte Analyse eines virginischen Aërolithen 191. — 19. *Derselbe* über den natürlichen Natronalaun auf Milo 203. (ebend. S. 43 mitgetheilt.) — 20. Verhandlungen des Lyceums der Naturgeschichte zu Neu-York 205. — 21. Bemerkungen über den Baron *von Zach*, über Freiheit der Meinungen und der Presse, über Erziehung, und allgemeine Blicke auf Europa 211. — 22. Literarische Anzeige. (Neue Aufl. von „*Bakewell's* Introduction to Geology", New-Haven bei *Howe*; angehängt ist „*an Outline of the Course of Geological Lectures given in Yale College.*") — 23. Nekrolog (Prof. *Nathan Smith* in New-Haven. — *Fremde Auszüge* vom Prof. *J. Griscom*: 24. *Saussure's* Beobachtungen über den Kohlensäuregehalt der Atmosphäre und dessen Bestimmung (*Ann. Ch. Ph. Aug.* 1828.) 215. — 25. Herbstliche Färbung des Laubes von *Macaire-Prinsep* (ebendaher.) 215. —

---

*) Aus dem Journ. de Chim. méd. Jan. 1830. S. 383. mitgetheilt von Fechner.

**) Vgl. S. 226—230. des vorigen Heftes.

Zur Elektricitäts-Lehre.

Versuche zu einer nähern Bestimmung der Natur unipolarer Leiter,

von

G. S. Ohm.

Die merkwürdige Entdeckung der unipolaren ter ist nicht ohne verdiente Berücksichtigung ge- ben. Mehrere Gelehrte, ihrem innern Berufe fol- d, und noch aufgemuntert durch den Reiz, der im- r im Gefolge des Räthselhaften ist, haben den bei unipolaren Leitung auftretenden Phänomenen ihre ondere Aufmerksamkeit gewidmet, ohne dafs je- h daraus eine klare Einsicht in die eigentliche Ver- assung dieser sonderbaren Erscheinungen hervor- angen wäre. Der geringe Erfolg, den die Bemü- gen so ausgezeichneter Männer hatten, kann als Beweis angesehen werden, mit welcher Hartnä- gkeit die Natur über diese Stelle ihren Schleier ft. Es darf sich eben darum jeder Versuch, diese cke wegzuziehen, einen freundlichen Empfang ver- echen, und so mag denn nachstehender Beitrag zur sung des Räthsels sein Glück versuchen. Wenn ich der Nachweisung des Grundes der Erscheinung cklicher als meine Vorgänger gewesen bin, so habe dieses nicht den Mitteln, welche in meine Gewalt geben waren, *zu verdanken*, sondern lediglich dem

Umstande, dafs meine Versuche von der Theorie unabläfsig gehalten und getragen wurden. Um aber recht klar vor Augen legen zu können, wie alle meine Schritte immer nur aus der einen Quelle Richtung und Tact erhalten haben, sehe ich mich veranlafst, etwas weiter auszuholen und mit der Beschreibung der unipolaren Erscheinungen den Anfang zu machen.

Werden in die beiden Grundflächen eines prismatischen Stücks recht trockener Seife Metalldrähte eingesteckt, die man aber nicht bis zur Berührung mit einander gelangen lassen darf, und verbindet man hierauf diese Drähte mit den Polen einer kräftigen *Volta*'ischen Säule, die am besten aus so vielen Plattenpaaren besteht, dafs man ihre elektroskopischen Wirkungen an den dazu dienenden Elektrometern bequem ohne Condensator beobachten kann: so findet man, dafs die Pole der Säule nach geschehener Verbindung unter einander ihre Spannung noch merklich so beibehalten, wie sie zuvor in der noch nicht geschlossenen Säule stattfand. Wird unter solchen Umständen der eine Pol oder der mit ihm verbundene Draht des Seifenstücks ableitend berührt, so verliert dieser Pol alle seine Spannung und der andere Pol nimmt das *Maximum* seiner Spannung an, wie wenn die Säule noch ungeschlossen wäre. Die so geschlossene Säule zeigt kaum Spuren einer Strömung. Unterbricht man die Säule aufserhalb des Seifenstücks irgendwo, und verbindet dann die offenen Enden durch einen Wasserzersetzungsapparat, oder durch die wohlgenäfsten Finger, so wird man weder eine Gasentwickelung, noch einen Erschütterungsschlag wahrnehmen. Nur ein sehr empfindlicher Multiplicator, oder eine sehr leicht zersetz-

re Flüssigkeit wird eine höchst schwache Wirkung chzuweisen fähig seyn. Dafs aber die Seife der ektricität doch einigen Durchgang gestattet, geht son daraus hervor, weil jeder Pol der offenen Säule n der Seife vollständig entladen werden kann. Alle ese Erscheinungen hat die Seife mit jedem gewöhnhen schlechten Leiter gemein, ja mit jedem Leiter erhaupt, dessen Form dazu geeignet ist.

Aufser diesen bietet aber die Seife noch andere, nz eigenthümliche Erscheinungen dar. Wird nämh die Seife, während sie die Kette schliefst, an eir ihrer Stellen mit dem Finger oder irgend einem anrn Körper, welcher der Elektricität einen Durchgang ttattet, ableitend berührt, so fällt das am negativen l angebrachte Elektrometer gänzlich zusammen, rade so, als wenn der negative Pol selbst oder der t ihm verknüpfte Draht des Seifenstücks ableitend rührt worden wäre; nur durch den Condensator las- sich noch Spuren von Elektricität an diesem Pole chweisen. Zugleich steigt das am positiven Pole beliche Elektrometer zu seiner gröfsten Höhe an, so wenn die Säule offen und ihr negativer Pol mit dem dboden in Verbindung wäre. Diese Erscheinung lert sich am unbewaffneten Elektrometer nicht merk-, an welcher Stelle man auch die Seife ableitend ühren mag, es geschehe dieses noch so nahe an ihn einen oder an ihrem andern Ende; jedoch darf Berührung nicht den positiven Draht selber treffen, n so wie dieses geschieht, fällt das am positiven e befindliche Elektrometer ganz zusammen. Die omeswirkungen der Säule erhalten in allen solchen len noch keinen Zuwachs. Wird ferner zwischen

die Seife und ihren negativen Draht Wasser eingeführt, indem man z. B. einen nassen Schwamm so an den negativen Draht andrückt, dafs er diesen und zugleich auch die Seife berührt, so bleiben alle Erscheinungen noch wie zuvor; wird aber auf dieselbe Weise zwischen den positiven Draht und die Seife Wasser eingeführt, so fallen plötzlich beide Elektrometer zugleich gänzlich zusammen, und die Säule nimmt alle Kennzeichen einer vollkommen geschlossenen Kette an; es tritt Gasentwickelung im Wasserzersetzungsapparat ein, und man fühlt den Erschütterungsschlag in grofser Stärke, wiewohl zuvor auch nicht eine Spur davon zu entdecken war. Wenn man anstatt des Schwammes die nafs gemachten Finger einer Hand nimmt, so wird man in der Hand keine Empfindung wahrnehmen, wenn ein Finger die Seife berührt, während ein anderer auf dem negativen Drahte ruht; eine heftige Erschütterung der Hand aber stellt sich ein, wenn der eine Finger die Seife berührt, während der andere auf dem positiven Drahte liegt.

Durch die zuletzt beschriebenen Erscheinungen, welche in der Wirkungsweise der Seife nach ihren beiden Seiten hin einen befremdenden Gegensatz offenbaren, unterscheidet sich dieser Körper, als Glied der Kette, von den gewöhnlichen schlechten Leitern. Wenn nämlich letztere die Kette schliefsen, und lang und dünn genug genommen worden sind, um die Pole der Säule merklich auf derselben Spannung zu erhalten, die sie zuvor in der noch offenen Säule zeigten, und man berührt dann nach und nach verschiedene Stellen derselben, so zeigt sich der Einfluſs einer solchen Berührung auf den Stand der Elektrometer an

n Polen verschieden nach den verschiedenen Berühngsstellen. Geschieht die Berührung in der Mitte schlecht leitenden Körpers, so zeigen beide Elekmeter hier dieselbe Spannung an, wie in der ungeschlossenen Säule, die in ihrer Mitte eine Ableitung erlt; geschieht aber die Berührung allmälig mehr nach em seiner Enden hin, so fällt das auf derselben Seite findliche Elektrometer immer mehr zusammen, das f der andern Seite befindliche hingegen steigt in demben Mafse höher an; und geschieht die Berührung dem Ende selbst, so fällt das dortige Elektrometer nz zusammen und das entgegengesetzte steigt zu seir gröfsten Höhe an*). Insbesondere sprechen aber che Körper ihr verschiedenes Verhalten von dem r Seife noch dadurch aus, dafs ein Einschalten von asser zwischen sie und die Polardrähte keine Wirngen hervorbringt, die, wie bei der Seife, verschiedn ausfallen, jenachdem das Einschalten auf der einen er der andern Seite derselben geschieht. Je auffalder die Abweichung in der Wirkungsweise der Seife n den gewöhnlichen Erscheinungen ist, desto begie-

) Durch ausdrücklich defshalb angestellte Versuche habe ich mich überzeugt, dafs bei diesen Erscheinungen von der Güte des Ableiters nichts abhängt; er kann der Elektricität einen viel gröfsern Widerstand darbieten, als der die Säule schliefsende schlechte Leiter, ohne dafs der Erfolg ein anderer würde, als bei der vollkommensten Ableitung. Nur kann in Fällen die volle Wirkung erst nach einer längern oder kürzern Zeit eintreten, wie ich schon an einem andern Ort aus theoretischen Gründen entnommen hatte. In jedem Falle mufs man aber bei solchen Versuchen immer dafür sorgen, dafs die Ableitung um Vieles besser bleibe, als jene, welche an den übrigen Stellen der Säule ihre sogenannte Isolirung bewirkt; denn von dieser Relation allein hängt der Erfolg ganz und gar ab.

riger fragt man sich nach der Ursach einer solchen Verschiedenheit.

Erman, dem wir die Kenntnifs obiger Eigenschaften der Seife verdanken, wiefs zu gleicher Zeit nach, dafs in ähnlicher Weise, wie die Seife, auch getrocknetes Eiweifs und die Flamme des Phosphors sich verhalten, wenn sie die Säule schliefsen, und dafs die Flamme des Wasserstoffgases und aller Wasserstoff enthaltenden brennbaren Körper ein dem vorigen gerade entgegengesetztes Verhalten zeigen*). So wie nämlich jene drei Körper, wenn sie ableitend berührt werden, während sie die Säule schliefsen, dem negativen Pole alle Elektricität entziehen, dem positiven Pole hingegen seine gröfste Spannung anzunehmen gestatten, und so gleichsam die negative Elektricität durch sie hindurch zu lassen, die positive hingegen von sich abzuhalten scheinen, so machen umgekehrt die Wasserstoffflammen, wenn sie die Säule schliefsen und an irgend einer ihrer Stellen ableitend berührt werden, dafs am positiven Pole befindlich Elektrometer gänzlich zusammen fallen und das am negativen Pole befindliche zu seiner gröfsten Höhe ansteigen; sie scheinen gleichsam die positive Elektricität durch sich hindurch zu lassen und die negative von sich abzuhalten. Der Entdecker dieser scheinbaren Fähigkeit mancher Körper, die eine Elektricität leichter als die andere durch sich hindurch zu führen, fühlte sich geneigt, diese Erscheinung jenen Körpern als eine ihr Wesen bestimmende Eigenschaft zuzuschreiben; daher legte er ihnen den Namen *unipolarer Leiter* bei, und zwar nannte er sie *negativ* unipolare Leiter, wenn

*) *Gilbert's* Annalen XXII.

e, wie die Seife, die negative Elektricität besser als ie positive zu leiten scheinen, *positive* unipolare eiter hingegen, wenn sie, wie die Wasserstoffflam- e, die positive Elektricität besser als die negative zu iten scheinen.

Fechner hat gegen diese, den Namen der Er- heinung hergebende Ansicht, insofern sie den gan- en Cyklus der Erscheinungen begründen soll, mit echt erinnert, dafs sie nicht alle Thatsachen voll- ändig in sich aufzunehmen vermag. Die Wahrneh- ung z. B. bei der Seife, dafs dieser Körper sich lötzlich in einen für beide Elektricitäten gleich guten eiter verwandelt, sobald zwischen ihn und den po- tiven Draht Wasser eingeführt wird, scheint in der hat die Folgerung nach sich zu ziehen, dafs die Un- leichheit des Verhaltens nach beiden Seiten hin nicht owohl in der Natur der Seife an und für sich ihren rund haben könne, sondern durch eine besondere wischen dem positiven Metall und der Seife eintre- ende, einseitige Hemmung des elektrischen Stromes eranlafst werden müsse. Durch diese Betrachtung nd sich *Fechner* zu der Annahme bewogen, dafs wischen dem unipolaren Körper und dem Metall ein genthümlicher *Widerstand des Uebergangs* vorhan- en sey, der für beide Elektricitäten verschieden und n beiden Gränzen ungleich ist*). Bei der Seife z. B. äre dieser Widerstand des Uebergangs für die posi- ve Elektricität gröfser vom Metall zur Seife, als von er Seife zum Metall, für die negative Elektricität hin- gen gröfser von der Seife zum Metall, als vom Metall

*) *Biot's* Naturlehre, neueste Uebersetzung von *Fechner*. III. S. 90.

zur Seife. Auf solche Weise lassen sich allerdings die unipolaren Erscheinungen vollständig repräsentiren; sie werden, um mich so auszudrücken, auf ihren kürzesten Ausdruck gebracht, der unter allen Umständen seinen Werth behalten wird. Soll aber durch diese Darstellungsweise der Grund jener Erscheinungen ausgesprochen werden, so hat sie mit der vorigen den Uebelstand gemein, dafs sie die Erscheinung selbst, auf ihre kürzeste Form gebracht, als eine neue, mit den alten in keiner Berührung stehende Eigenschaft der Erklärung zum Grunde legt. Dieses Verfahren bei Naturdingen ist alltäglich und nicht selten nothwendig; es ist genau genommen der letzte Zweck der Naturlehre, als Kunst betrachtet. Die Naturlehre als Wissenschaft hingegen hat zur Absicht, die Anzahl der von einander unabhängigen Eigenschaften der Naturdinge (*qualitatis occultae*) auf alle nur erdenkliche Weise zu verringern, wenn es vernunftgemäfs und nicht durch blose Phrasen, die nichts sagend sind, eben weil sie alles sagen, geschehen kann; sie feiert einen um so gröfsern Triumph, je weiter sie in dieser Verringerung, unbeschadet des vollen Inhalts von Thatsachen, vorzurücken glücklich genug ist. Ich habe diese allgemeinen Betrachtungen hierher gestellt, weil sie die Ursache angeben, wefswegen ich, ohne mich bei den obigen Vorstellungsweisen länger aufzuhalten, sogleich zu neuen übergehe.

Aufser den beiden vorstehenden Erklärungsweisen giebt es nur noch zwei andere, die eine besondere Berücksichtigung zu verdienen scheinen. Die eine hat *Configliachi* und *Brugnatelli* zu ihren Urhebern*), und

*) *Gehlen's* Journal VIII.

ht in der Annahme, dafs zwischen der Seife und Metall eine Spannung von solcher Art und se sich bilde, wie sie erfordert wird, um die Erinungen der Unipolarität zu Stande bringen zu ien. Die andere rührt von *Prechtl* her*) und t sich auf ein ungleiches Leitungsvermögen der olaren Körper auf ihren beiden den Polen der e zugekehrten Seiten, wovon er den Grund bald iner ungleichen Befeuchtung, bald in einer unichen Erhitzung des Körpers an seinen beiden Enı sucht, welche Ungleichheit der Befeuchtung oder itzung er aus der Wirkung des Stromes selbst erst vorgehen läfst. Keine von diesen beiden Erklägsweisen scheint bei den Physikern grofsen Beifall ı erworben zu haben, wenigstens findet man sie in Lehrbüchern nur selten berührt und von den Eximentatoren nirgends weiter verfolgt. Auch ist ıt zu leugnen, dafs beide, von Thatsachen so weunterstützt, wie sie es wirklich sind, dem Naturcher eine nur geringe Befriedigung gewähren kön-; allein es wäre wohl möglich, dafs ihre geringe riedigung eben aus der geringen Sorgfalt, womit ı sie geprüft hat, sich erklären liefse; ich entschlofs h daher zu einer umständlichen Untersuchung die-Gegenstandes, deren Resultate in dieser Abhand- enthalten sind. Meine Aufmerksamkeit mufste bei, der Natur der Sache nach, insbesondere auf i Punote hingerichtet bleiben: erstlich waren vorig die Bedingungen theoretisch aufzusuchen, welerforderlich und zugleich hinreichend sind, wenn ch die eine oder die andere der beiden hier in

*) *Gilbert's* Annalen XXXV.

Rede stehenden Erklärungsweisen, alle Erscheinungen, die wir an den unipolaren Körpern wahrgenommen haben, vollständig wiedergegeben werden sollen; sodann blieb mir zu untersuchen übrig, in wieferne das Daseyn dieser Bedingungen in der Wirklichkeit durch den Versuch sich nachweisen läfst. Von diesen beiden Bestrebungen werde ich nun nach einander Rechenschaft ablegen.

Was nun zuvörderst die Bedingungen anlangt, welche die unipolaren Körper zu erfüllen haben, wenn auf sie eine der beiden angeregten Erklärungsweisen anwendbar werden soll, so will ich dabei, der gröfsern Anschaulichkeit halber, die Seife als Beispiel zum Grunde legen und blos bemerken, dafs in jedem andern Falle das Entsprechende sich darnach leicht angeben läfst. — Sollen nun die unipolaren Erscheinungen an der Seife nothwendige Folgen einer Spannung seyn, welche sich zwischen ihr und dem Metalle bildet, so müfste diese Spannung zwischen dem positiven Draht und der Seife Statt haben, und dort an Gröfse der Summe aller in der Säule auftretenden Spannungen ohnehin gleich kommen; zwischen der Seife und dem negativen Drahte hingegen dürfte keine Spannung von irgend beträchtlicher Gröfse eintreten. Da nun die Seife mit ihren beiden Drähten, bevor sie ein Glied der Kette geworden ist, ein völlig symmetrisches Ganze bildet, auf dessen beiden Seiten die allenfallsigen Spannungen zwischen der Seife und den Drähten jedenfalls dieselben seyn müssen: so springt in die Augen, dafs die zur Erklärung der Unipolarität erforderliche Spannung durch die Wirkung der Säule selber erst hervorgebracht werden mufste, wenn überhaupt

eine solche Erklärung möglich seyn soll. Wir hätten demnach bei der Prüfung dieser Erklärungsweise zu untersuchen:

a) ob in der That die unipolaren Erscheinungen *Folgen* einer durch den Strom selber erst zu Stande gebrachten Umwandlung des unipolaren Körpers sind; und nachdem dieſs geschehen ist, zu entscheiden:

b) ob wirklich zwischen dem positiven Draht und der Seife eine Spannung von der erforderlichen Stärke eingetreten ist. Weil jedoch die Möglichkeit nicht abzuläugnen ist, daſs eine durch den Strom etwa hervorgerufene Spannung eben so schnell wieder verschwinden kann, sobald die Seife dem Einflusse der Säule entzogen wird, als sie sich durch den Einfluſs der Säule gebildet hat, und man daher im letztern Falle keine Spannung finden könnte, während sie im erstern Falle vielleicht doch vorhanden wäre: so begreift man die Nothwendigkeit bei dieser Untersuchung solche Vorsichtsmaſsregeln eintreten zu lassen, wodurch jede Täuschung möglichst verhindert wird.

Sollen aber die unipolaren Erscheinungen an der Seife nothwendige Folgen einer Ungleichheit im Leitungsvermögen des Seifenstücks seyn, so müſste zwischen dem positiven Draht und der Seife in einer höchst geringen Ausdehnung ein Widerstand vorhanden seyn, der den Widerstand der ganzen übrigen Säule gar viele Male überträfe; zwischen dem negativen Draht und der Seife hingegen dürfte kein solcher Widerstand oder doch nur ein ohne allen Vergleich geringerer Statt haben. Weil aber die Seife mit ihren beiden Drähten, ehe sie die Kette schlieſst, ein völlig symmetrisches Ganze ausmacht, dessen beide Sei-

den offenbar völlig einerlei Leitungswiderstand darbieten müssen: so folgt, dafs der zur Erklärung der unipolaren Erscheinungen an der Seife erforderliche Leitungswiderstand durch die Säule selber erst gebildet werden müfste. Wir haben demnach bei der Prüfung dieser Erklärungsweise zu untersuchen:

a) ob in der That die unipolaren Erscheinungen *Folgen* einer durch den Strom selber erst hervorgerufenen Umwandlung des unipolaren Körpers sind; und, nachdem dieses geschehen ist, zu entscheiden:

b) ob wirklich zwischen dem positiven Draht und der Seife ein Leitungswiderstand von der erforderlichen Stärke gebildet worden ist, wobei dieselben Vorsichtsmafsregeln, wie bei dem vorigen Fall unter demselben Buchstaben erinnert worden ist, einzuhalten seyn werden.

In beiden Fällen müfste die Seife, als zu den bessern Leitern gehörig, angesehen werden können, was jedoch schon aus den oben angezeigten Wahrnehmungen unzweideutig hervorgeht, weil aufserdem die Seife zwischen Wasser keine so gute Leitung gleich im ersten Augenblicke der Wirkung gewähren könnte, wie sie zur Wasserzersetzung und zum Erschütterungsschlage nöthig ist.

Dafs die hier aufgestellten Bedingungen alle erforderlich sind, dann aber auch alle unipolaren Erscheinungen in sich schliefsen, läfst sich Schritt vor Schritt aus den beiden Formeln, welche ich sowohl für die elektroskopische Kraft der Säule, als für ihre Stromesgröfse gegeben und erwiesen habe, ohne grofse Mühe ableiten. Dieses reintheoretische Geschäft *kann* ich getrost jedem, der sich mit jenen Formeln

bekannt gemacht hat, selber überlassen, dagegen will ich hier für die Richtigkeit obiger Bedingungen reine Erfahrungsbelege angeben. — Man nehme ein prismatisches Stück von irgend einem nicht unipolaren, übrigens guten Leiter und stelle sich darunter das Seifenstück vor. Von seiner untern Fläche lasse man einen Draht ausgehen, den man in Verbindung mit dem negativen Pole der Säule bringt. Vom positiven Pol der Säule lasse man einen zweiten Draht ausgehen, der sich mit seinem Ende gegen die obere Fläche des fingirten Seifenstücks andrücken läfst. Bringt man nun zwischen dieses Ende und das gedachte Seifenstück eine dünne Schicht von einem schlecht leitenden Körper, wie z. B. Firnifs, Wachs, Seidenzeug und dergl., so wird diese künstliche Vorrichtung alle jene Eigenschaften, welche wir an der Seife kennen gelernt haben, völlig getreu wiedergeben. Ja wenn man es dahin bringen will, die schwachen Stromeswirkungen, welche bei der wirklichen Seife doch noch wahrgenommen werden können, auch hier im Nachbilde wieder zu geben, so wird man die Schichten obiger Körper nicht dünn genug zu Stande bringen können; man wird vielmehr zu weniger schlecht leitenden Körpern seine Zuflucht nehmen müssen. — Schwieriger hält es, den Fall, wo eine Spannung zwischen der Seife und dem positiven Drahte den Grund der unipolaren Leitung hergeben soll, künstlich nachzubilden, denn die uns zu Gebote stehenden Spannungen liegen alle innerhalb sehr enger Grenzen. Man kann aber ein Säulchen, aus sehr kleinen und dünnen Scheibchen, nach Art der trockenen Säulen, jedoch mit in Salzlösung getränkten Papierscheibchen gebildet, dazu dienen, las-

sem. Nimmt man dazu so viele Blättchen, dafs seine Spannungssumme nahe hin der in der grofsen Säule gleichkommt, und setzt man sie an die Stelle der dünnen Schicht des schlecht leitenden Körpers in der eben gedachten Vorrichtung dergestalt, dafs die gleichnamigen Pole der grofsen und der kleinen Säule gegen einander gekehrt sind: so werden auch so wieder alle unipolaren Erscheinungen im Bilde sich aufzeigen lassen; nur mufs während der Probe das kleine Säulchen stets wie eine Fläche, die es auch vorzustellen hat, behandelt werden. Diese künstlich unipolaren Vorrichtungen unterscheiden sich in ihrer Wirkung von den natürlichen blos darin, dafs, wo bei obigen Versuchen die Verbindung des positiven Drahts mit der Seife durch Wasser verlangt wird, und nicht durch Metall geschehen darf, es hier gleichgültig ist, mit welchem von diesen beiden Körpern die Verbindung vorgenommen wird, wovon der Grund zu Tage liegt, so dafs ich nicht für nöthig erachte, mich hierbei noch länger aufzuhalten.

Es bleibt nun nichts mehr zu thun übrig, als das Daseyn oder Nichtdaseyn der geforderten Bedingungen in der Wirklichkeit nachzuweisen. Zu diesem Ende bauete ich mir, in zwei neben einander und in entgegengesetzter Richtung gestellten Hälften, eine Säule von 100 Zink-Kupferpaaren mit in Kochsalzlösung getränkten Tuchscheiben auf, wovon jede Platte 4 Quadratzoll Raum einnahm. Die untern Enden der beiden Hälften verband ich metallisch mit einander, so dafs ihre obern Enden die Pole der ganzen Säule bildeten. Den positiven Pol dieser Säule bewaffnete ich mit einem *Bohnenberger*'schen Elektrometer, dessen

olknöpfe so weit aus einander gerückt worden wa-
en, dafs der Goldstreifen, ohne anzuschlagen, etwa
inen halben Zoll weit aus seiner natürlichen Lage ab-
elenkt wurde, wenn man den negativen Pol der Säule
it dem Erdboden in Verbindung setzte. Nun steckte
h in ein noch ungebrauchtes Seifenstück zwei blanke
lessing-Drähte von $\frac{1}{3}$ Linien im Durchmesser, so dafs
re Spitzen etwa $\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernt blieben,
nd brachte den einen dieser Drähte mit dem negativen
ole der Säule in metallische Verbindung, während
ie Seife fortwährend zwischen den Fingern gehalten
urde, so dafs der Goldstreifen seinen höchsten Stand
innahm. Während ich so den einen Draht in siche-
er Verbindung mit dem negativen Pol erhielt, liefs
h den andern Draht, die Seife stets zwischen den
ingern haltend, auf den positiven Pol herab, wobei
h das Elektrometer unverrückt im Auge behielt. In
em Augenblicke, wo dieser Draht den positiven Pol
erührte, fiel der Goldstreifen seiner natürlichen Stel-
ung zu, aber noch ehe er diese erreicht hatte, wurde
r in seinem Fall aufgehalten und sogleich wieder auf
inen höchsten Stand zurückgetrieben. Hebt man
ach wenigen Augenblicken den letzten Draht wieder
om positiven Pol ab, und läfst ihn nach einiger Zeit
ieder auf denselben Pol herab, während der erste
raht unabläfsig mit dem negativen Pol in Verbin-
ung bleibt, so wird der Goldstreifen jetzt nicht mehr
ihlbar von seinem höchsten Stand ab gegen seine
atürliche Stellung hingetrieben werden. Ja man kann
ie Seife, sammt ihren beiden Drähten, aus der Säule
anz herausnehmen und sie lange Zeit (ich habe diesen
wischenraum bis zur Länge einer Viertelstunde wach-

sen lassen) an einem beliebigen Orte ruhig lieg
sen; wiederholt man hierauf denselben Versu
eben angeführt, mit der Vorsicht jedoch, dafs d
Draht, welcher vorhin mit dem negativen Pol i
bindung gestanden hatte, auch jetzt wieder da
nommen wird, so wird noch immer der Goldstrei
Augenblicke des Schliefsens der Säule seinen hi
Stand nicht im mindesten verlassen. Kehrt ma
nach einem so vorausgegangenen Versuche die Se
ihren Drähten um; und wiederholt denselben V
ganz auf dieselbe Weise, so dafs jetzt das mit D
bewaffnete Seifenstück in umgekehrter Richtu
Säule schliefst, so tritt im Augenblicke, wo d
wechselte Draht den positiven Pol berührt, n
der andere Draht mit dem negativen Pol in V
dung gebracht worden ist, wieder das zuerst be
tete Fallen des Goldstreifens seiner natürliche
lung zu, sein Stillstand unterwegs und sein un
bar darauf erfolgender Rückgang in die Stellun
welcher er hergekommen ist, ganz in der
Weise ein. Wiederholt man, nachdem dieses
hen ist, denselben Versuch bei derselben La
Seifenstücks aufs Neue, so tritt dieselbe Ersch
nicht zum zweiten Male wieder ein; aber durc
kehrung des armirten Seifenstücks kann man sie
wieder aufs Neue hervorrufen, als man will. D
folg dieser Versuche bleibt stets derselbe, wen
nur an der Art, wie die Drähte mit der Seife v
den sind, keine Aenderung vornimmt; denn jed
rausnehmen der Drähte aus der Seife und Wied
einstecken in dieselbe, selbst wenn es in die alt
cher geschieht, hebt in der Regel die Wirku

rangegangenen Versuches auf und macht den Erlg in jedem Falle zweifelhaft.

Man kann die in den eben beschriebenen Versuen sich kund gebende Erscheinung noch auf eine dere Weise verfolgen und so die Beobachtung gessermafsen vervollständigen, indem man untersucht, elchen Einfluſs sie auf den negativen Pol ausübt. In eser Absicht bringe man jetzt das Elektrometer vom sitiven Pole weg und mit dem negativen Pol in erbindung, und nehme ein noch ungebrauchtes Seinstück, mit neuen, in dasselbe eingesteckten Drähten. immt man mit diesem neuen Seifenstücke den vorigen ersuch ganz in der alten Weise wieder vor, indem an, die Seife zwischen den Fingern haltend, ihren nen Draht mit dem negativen Pol in Verbindung tzt, wodurch jetzt der Goldstreifen im Elektrometer ine natürliche Lage einzunehmen veranlafst wird, d, nachdem dieses geschehen ist, den andern Draht it dem positiven Pol in Berührung bringt: so wird r Goldstreifen im Augenblicke der Schliefsung seine genommene Stellung nicht im Geringsten ändern; hrt man aber hierauf das Seifenstück um und wierholt denselben Versuch in derselben Weise: so rd jetzt der Goldstreifen im Augenblicke der Schlieng seine natürliche Stellung verlassen und derjeni- n zueilen, welche er in der offenen Säule einnimmt, nn der positive Pol mit der Erde in Verbindung setzt wird; jedoch wird er auch hier schon unterges aufgehalten und wieder in seine natürliche Stelg zurück getrieben. Letztere Erscheinung stellt h bei einer Wiederholung desselben Versuchs in rselben Art nicht wieder ein, kann aber durch Um-

kehrung des Seifenstücks sammt seinen Drähten so oft wieder hervorgerufen werden, als man will. Auch hier hat die Zeit auf den Erfolg des Versuchs keinen Einfluſs.

Vorstehende Versuche geben uns über einen wichtigen Punct, das unipolare Verhalten der Seife angehend, erwünschten Aufschluſs. Sie zeigen nämlich, daſs in der That die Ursache der unipolaren Erscheinungen nicht ursprünglich schon in der Seife vorhanden ist, sondern erst nach dem Schlieſsen der Kette durch den Strom in dem unipolaren Körper erzeugt wird; denn die Seife, obgleich fortwährend mit der Erde in Verbindung, hat doch nicht gleich im ersten Augenblicke der Schlieſsung das Vermögen, den positiven Pol in seiner gröſsten Spannung zu erhalten, sondern sie erhält es erst nach einiger Zeit, und nachdem sie es erhalten, zeigt sie in umgekehrter Lage ein entgegengesetztes Vermögen in Beziehung zum negativen Pole, indem sie dessen Spannung, trotz der fortwährenden Ableitung, anwachsen läſst; diese umgekehrte Tendenz der Seife wird aber durch die Einwirkung des Stromes bald wieder aufgehoben, und zugleich tritt die der neuen Lage der Seife entsprechende Umwandlung ein. Diese Erscheinungen geben zu erkennen, daſs in der Seife durch den Strom eine Veränderung zu Stande kommt, die eine bestimmte Beziehung zur Lage der Seife in der Kette hat, wodurch die Seife eben erst zum negativ unipolaren Körper wird, und daſs diese abgeänderte Seife, wenn sie in umgekehrter Lage die Kette schlieſst, die Natur eines positiv unipolaren Körpers äufsern will, aber nicht lange zu thun vermag, weil der Strom sogleich die vorige Aende-

ig wieder aufhebt und kurz darauf die der neuen
llung entsprechende bewirkt. Es ist allerdings
hr, dafs das Elektrometer im einem Falle nicht den
ızlichen Verlust der Spannung am positivon Pol,
andern Falle nicht die höchste Spannung am nega-
m Pol anzeigt, denn der Goldstreifen legt in bei-
ı Fällen nur ungefähr den vierten Theil des ganzen
gs zurück; allein die Zeit, welche dem Goldstrei-
gestattet ist, um seinen Hin- und Hergang zu vol-
len, ist so geringe, dafs ich nicht im Stande bin
ı Grenzen anzugeben, jedenfalls aber viel geringer,
nöthig wäre, um den Goldstreifen von seinem
hsten Stande bis in seine natürliche Lage zurück-
en zu lassen, wenn er sich selber überlassen bliebe;
Elektrometer kann folglich weder im ersten Falle
gänzlichen Verlust der Spannung am positiven
e, noch im andern Falle die höchste Spannung am
ativen Pol anzeigen, wenn schon alle Erforder-
e zu diesen Ergebnissen im ersten Momente der
liefsung wirklich vorhanden sind. Die unvollstän-
n Anzeigen des Elektrometers können weiter nichts
eisen, als die unglaubliche Schnelligkeit, womit die
Unipolarität erforderliche Modification an der Seife
h den Strom hervorgebracht wird, woraus sich
ı die frühere Nichtbeobachtung dieses Umstandes
selbst erklärt. Ohne Zweifel würde sich durch
ckmäfsige Vorkehrungen die Umbildung der Seife
angsamen und dadurch für die Elektrometer mehr
gewinnen lassen; ich habe jedoch dieses Ziel nicht
ter verfolgt, weil ich die Erscheinung, so wie sie
hier gegeben hat, schon für bindend genug erach-
und weiter unten noch neue Belege für denselben

Umstand sich darbieten werden. — Der hier besprochene Punct scheint für die theoretische Ansicht der unipolaren Erscheinungen entscheidend zu werden. Wenn nämlich die Seife nicht schon ursprünglich das zur Hervorbringung der Unipolarität erforderliche Vermögen besitzt, sondern es erst durch die Einwirkung des Stromes annimmt, so ist offenbar, dafs man die Ursache jener Erscheinungen weder in einem der Seife angehörigen ungleichen Leitungsvermögen für beide Elektricitäten, noch in einem eigenthümlichen Widerstande des Uebergangs zwischen Seife und Metall zu suchen habe. Wir sehen uns daher aufs Neue wieder auf die beiden letzten Erklärungsweisen allein hingewiesen, denen wir schon vorhin den Vorzug vor den beiden andern aus noch ganz allgemeinen theoretischen Gründen gegeben haben.

Hier angelangt bleibt noch zu entscheiden übrig, ob durch die in der Seife vor sich gegangene Umänderung eine Spannung von der erforderlichen Stärke oder ein Leitungswiderstand von hinreichender Gröfse hervorgerufen wird. Diese Entscheidung wird um so leichter, weil obige Versuche bereits dargethan haben, dafs die in der Seife durch den Strom bewirkte Umänderung bleibend ist, indem die sie begleitenden Erscheinungen, wenn sie einmal vorüber gegangen sind, nicht wiederkehren, wie oft und in welchen Zwischenräumen der Versuch ganz in derselben Weise aufs Neue wieder vorgenommen werden mag. Prüft man aber das Seifenstück mit seinen beiden Drähten am Elektrometer ohne Zuziehung des Condensators (der unnütz wäre, weil eine nur durch ihn bemerkliche Wirkung zur Erklärung der unipolaren Erscheinungen

s beitragen könnte) hinsichtlich einer zwischen Seife und dem positiven Drahte vorhandenen nung, so findet man auch nicht eine Spur davon. leibt sonach für die Erklärung der unipolaren Erungen an der Seife nur noch ein zwischen dem iven Draht und der Seife in nur sehr geringer lehnung durch den Strom gebildeter Leitungswiand übrig; wir wollen daher zusehen, in wel- Grade sich das Daseyn eines solchen Leitungsrstandes erfahrungsmäfsig nachweisen läfst. Da r Leitungswiderstand, falls er wirklich vorhanden lurch den Strom selber erst gebildet wird, so havir ihn ohne Zweifel unter den Erzeugnissen einer den Strom bewirkten Zersetzung der Seife auchen. In Folge der chemischen Natur der Seife sich aber bei einer eintretenden Zersetzung dern durch den Strom ihr Kali um den negativen t, ihre Fettsäure hingegen um den positiven Draht n ansammeln; die Fettsäure müfste folglich den derten Leitungswiderstand in sich enthalten, und r That ist diese Körperklasse, welche unter die chtesten Leiter zu setzen ist, ganz dazu geeignet, Forderung in ihrem vollen Umfange zu erfüllen. ich läfst sich hier die Frage aufwerfen, ob denn wirklich innerhalb der Seife eine Zersetzung den Strom vor sich gehe, da ja die chemische irkung der galvanischen Kette auf feste Körper llgemeinen ungleich geringer als auf flüssige ist; auch dieser Zweifel läfst sich heben, ohne dafs nöthig hätte, auf die geringe Festigkeit der Seife auf den schwachen Verwandtschaftsgrad ihrer ndtheile hinzuweisen. *Prechtl* theilt uns eine da-

hin gehörige Wahrnehmung mit in folgenden Worten (a. a. O. S. 99): „bringt man die völlig trocknen Enden der Polardrähte in die isolirte Seife, nimmt sie nach kurzer Zeit wieder aus derselben und wischt sie auf kalisch reagirendem Papier ab, so giebt immer das negative Ende eine kalische Färbung, das positive Drahtende zeigt keine oder zuweilen nur äufserst geringe Spuren von dieser Färbung.“ Noch auf derselben Seite äufsert sich dieser Gelehrte dahin, dafs man auf solche Weise leicht den positiven und negativen Pol einer Säule von einander unterscheiden könne. Ist aber das Erscheinen des einen Bestandtheils der Seife an dem einen Draht [illegible] olche Weise dargethan, so wird Niemand m[illegible] las [illegible]ftreten des andern Bestandtheils am and[illegible] bezweifeln wollen, obgleich, bei dem Mangel an sehr geeigneten Reagentien auf Fettsäure, die unmittelbare Nachweisung desselben nicht ohne Schwierigkeit geschehen möchte, weil sein Auftreten, indem es die Wirkung der Kette fast bis zur Vernichtung schwächt, einem Forterzeugen von sich selber mächtig entgegenwirkt, und man sonach ihn immer nur in höchst geringer Menge dort erwarten darf. Indessen läfst sich hoffen, dafs man durch eine starke Vergröfserung, sowohl der Säule, als der Berührungsfläche des positiven Metalls mit der Seife, diesen Uebelstand grofsentheils beseitigen und dann das Hervortreten der Fettsäure auf dieser Seite augenscheinlich machen werde.

Das Resultat der bisherigen Untersuchung, kurz zusammengefafst, lautet nun so: Die zwischen Metalldrähten in der Kette befindliche, trockene Seife wird durch den Strom zerlegt, ihr Kali tritt am ne-

ven, ihre Fettsäure am positiven Draht auf; die
it leitende Eigenschaft der Fettsäure aber wird
ache einer, in ganz kurzer Zeit erfolgenden,
wächung der Kette bis zu dem Grade, wobei eine
ere Zersetzung der Seife nicht mehr Statt finden
n, und bewirkt eben dadurch die unipolaren Er-
einungen an der Seife. Auch stimmt dieses Re-
at mit allen übrigen Erfahrungen recht gut zusam-
. So sieht man auf der Stelle ein, dafs Seife,
che in eine Kette von sehr schwacher Wirkung ge-
eht wird, in welcher ihre Zersetzung nicht erfol-
kann, auch keine unipolaren Erscheinungen zei-
wird, indem der Grund dazu, die schlecht lei-
le Schicht, hier nicht zum Daseyn kommt. Trocke-
Säulen geben in der That nach *Erman* und *Biot* zu
ien unipolaren Erscheinungen an der Seife Anlafs,
kann jedoch geschehen, dafs eine Säule, in welcher
Seife noch eine Zersetzung erleidet, oder in wel-
Seife, die schon auf anderem Wege zersetzt wor-
ist, eingeführt wird, doch die unipolaren Erschei-
gen entweder gar nicht oder nur unvollkommen
t; diefs wird nämlich dann geschehen, wenn die
le selber der Leitung einen so grofsen Widerstand
bietet, dafs der in der Seife gebildete nicht mehr
sehr grofs in Vergleich zu jenem angesehen werden
n. Nur wenn diese letztere Bedingung erfüllt ist,
nen die unipolaren Erscheinungen vollständig auf-
en, aufserdem nur unvollständig, indem zwar bei
Berührung des unipolaren Körpers der eine Pol
e Spannung verliert, der andere dagegen nicht bis
höchsten Spannung, die die Säule gestattet, an-
gt, sondern auf irgend einer Stufe zwischen dieser

höchsten Spannung und gar keiner stehen bleibt. Genau genommen tritt dieser letztere Fall unter allen Umständen ein, weil die vollständige Erscheinung voraussetzt, dafs der in der Seife gebildete Widerstand ohne allen Vergleich gröfser sey, als der Gesammtwiderstand der ganzen übrigen Säule; indessen spricht sich doch, bei der Unvollkommenheit unserer Mittel zu einer genauen Bestimmung der elektroskopischen Kraft, die vollständige Erscheinung für unsere Beobachtung in einem weitern Umfange noch befriedigend genug aus. Obige Erklärung fafst sonach alle Momente der Erscheinung zugleich in sich; nur ein einziger Umstand bleibt noch unerklärt, der nämlich, warum Wasser, welches man zwischen den positiven Draht und die Seife einschaltet, oder womit man die Seife vor ihrem Gebrauche befeuchtet, die unipolaren Erscheinungen aufhebt. Kann vielleicht die Seife in Gegenwart von Wasser durch den Strom nicht zersetzt werden, wie wir z. B. wissen, dafs Wasser, in welchem Bleizucker aufgelöst ist, in seine Bestandtheile nicht durch die Kette zerlegt werden kann? Oder gehen die Bestandtheile des Wassers mit denen der Seife neue Verbindungen ein, so dafs der zur Unipolarität geforderte, nichtleitende Körper, so wie er entsteht, sogleich auch wieder verschwindet? Oder wird die ausgeschiedene Fettsäure durch das Wasser veranlafst in solchen Gruppirungen aufzutreten, die dem Wasser einen Durchgang eröffnen, und auf solche Weise die nicht leitende Schicht blos illusorisch darstellen. Fortgesetzte Versuche allein können vielleicht auch hierüber noch entscheiden.

Ehe ich zur Betrachtung der übrigen unipolaren

per übergehe, will ich noch einige andere zusam-
gesetztere Versuche mit der Seife zur Sprache
gen, wodurch obige Erklärungsweise, wenn nicht
Gewifsheit, doch eine neue Bestätigung erhält.
nehme zwei noch ungebrauchte Seifenstücke von
g gleicher Gröfse und Gestalt, verbinden beide
h einen blanken Metalldraht mit einander und ver-
noch überdiefs jede der von einander abgewand-
lächen der beiden Seifenstücke mit einem Drahte
derselben Stärke, dergestalt, dafs alle Drähte gleich
in die Seife ragen und keiner den andern berührt.
indet man nun die äufsersten Drähte dieser Vor-
ung mit den Polen der Säule, so wird man fol-
le Erscheinungen wahrnehmen. Berührt man näm-
len Draht, welcher mit dem negativen Pole zu-
nenhängt, oder das auf derselben Seite befindliche
nstück, an irgend einer Stelle mit dem Finger, so
der negative Pol alle Spannung verlieren, der po-
Pol hingegen seine höchste Spannung annehmen;
hrt man aber den mittlern Draht oder irgend eine
e des andern Seifenstücks mit dem Finger, so wer-
beide Pole Spannungen von gleicher Stärke an-
nen, gerade so, als wenn die Säule noch unge-
ssen und in ihrer Mitte mit dem Erdboden in Ver-
ung wäre; berührt man endlich den positiven Pol
t oder den mit ihm vereinigten Draht der Seifen-
chtung, so verliert dieser Pol alle Spannung und
negative nimmt seine gröfste Spannung an. Dieser
lg erklärt sich einfach daraus, dafs bei der getrof-
Einrichtung der schlechtleitende Bestandtheil in
n Seifenstücken auf einerlei Weise und in glei-
Menge ausgeschieden wird, so dafs die ganze,

zwischen den beiden schlechtleitenden Schichten befindliche, Strecke von Seife und Metall wie eine gute Leitung anzusehen ist, wodurch die beiden Hälften eines schlechten Leiters mit einander verbunden sind; denn die Erscheinung, so wie ich sie beschrieben habe, ist eine nothwendige Folge dieser Ansicht. Durch nachstehende Abänderung des Versuches kann man die Richtigkeit dieser Ansicht noch mehr in die Augen fallen machen. Man feile eines von den beiden Drahtenden, um welche die Ansammlung der schlechtleitenden Substanz geschieht, wenn die Säule mit der Seifenvorrichtung geschlossen wird, zu einem viel kleinern Durchmesser, und stecke die zuvor gereinigten Drähte in neue Seifenstücke, oder wenigstens an neuen Stellen in die alten.*) Schliefst man mit der so abgeänderten Seifenvorrichtung die Säule, so dafs der Draht, dessen eines Ende dünn gefeilt worden ist, mit diesem dünnen Ende nach dem negativen Pole hinsieht, und berührt man den mittlern Draht dieser Vorrichtung, oder irgend eine Stelle des dem positiven Pole zugekehrten Seifenstücks: so wird man jetzt nicht mehr beide Pole auf einen gleichen Grad der Spannung, wie oben, gelangen sehen, sondern derjenige Pol, zwischen welchem und der abgeleiteten Stelle das dünn gefeilte Drahtende liegt, wird eine um Vieles gröfsere Spannung zeigen als der andere Pol, wiewohl auch an

*) Damit bei der grofsen Schwäche meines dünngefeilten Drahtendes doch der Seifenapparat die nöthige Haltbarkeit, ohne künstliche Mittel, erhalten konnte, habe ich mir bei diesem Versuch erlaubt, alle Drahtenden durch die ganze Seife hindurch in gleicher Entfernung und parallel neben einander gehen zu lassen; dadurch hat zwar die Form, aber nicht das Wesen des Versuches eine Aenderung erlitten.

sem eine schwache Spannung noch gut sichtbar
ibt. Die Erscheinung ist völlig so, als wenn eine,
ischen den beiden von einander gesonderten und
gleichen Theilen eines schlechten Leiters, womit die
ıle geschlossen wird, angebrachte gut leitende Ver-
dung irgendwo ableitend berührt wird. Die Fähig-
it der schlechtleitenden Substanz, sich aus der Seife
szuscheiden, wird nämlich durch das dünne Draht-
de nicht nur nicht vermindert, sondern vielmehr
rch das Besondere der Spitzenwirkung noch erhöht,
d dieser Umstand, verbunden mit der kleinern Ober-
che, welche die an diesem Drahtende sich sammeln-
Substanz annimmt, wird Ursache, dafs sich an die-
n Ende in derselben Zeit ein gröfserer Widerstand
det, als derjenige ist, welchen dieselbe Substanz am
dern Drahtende ausübt, worin eben der Grund obi-
r Erscheinung liegt.

Mit diesen letzteren Versuchen scheint eine Wahr-
hmung *Erman's* im Widerspruche zu stehen, welcher
einer ähnlichen, aus zwei Seifenstücken zusammen-
setzten, Vorrichtung blos das dem positiven Pole
gekehrte Seifenstück unipolar wirkend gewahrte,
mlich so, dafs der negative Pol alle Spannung ver-
, der positive Pol hingegen das *Maximum* seiner
annung annahm, man mochte den mittlern Draht,
er eines der beiden Seifenstücke, an welcher Stelle
war, ableitend berühren; erst dann, nachdem zwi-
en den positiven Polardraht und die damit zusam-
nhangende Seife ein feuchter Leiter so gelegt wor-
n war, dafs er beide zugleich berührte, erhielt das
dere Seifenstück unipolare Eigenschaften. Es ist je-
ch zu bemerken, dafs der hier erwähnte Erfolg

keine normale Erscheinung ist. Man kann nämlich ganz nach Belieben jedes der beiden Seifenstücke zu einem unipolaren Körper machen, während das andere keine unipolaren Eigenschaften zeigt; man darf zu dem Ende blos ein schon in der Kette gewesenes Seifenstück nehmen und, ohne an der Verbindung des positiven Drahtes mit diesem Seifenstück im Geringsten etwas zu ändern, ein zweites noch ungebrauchtes Seifenstück, welches mit nur einem Polardrahte bereits versehen ist, an einen der Drähte des ersten Seifenstücks zu stecken. Schliefst man mit dieser Seifenvorrichtung die Säule so, dafs das schon gebrauchte Seifenstück auch jetzt wieder dieselbe Stellung zum Strome, wie zuvor, erhält, so wird immer nur dieses, nicht aber das neu hinzugekommene Seifenstück unipolar wirkend seyn. Verbindet man aber, während diese Vorrichtung die Säule schliefst, beide Drähte des zuvor schon gebrauchten Seifenstücks nur auf ganz kurze Zeit durch einen Metallbogen mit einander, so wird, nachdem diese Verbindung wieder aufgehoben worden, der normale Zustand eingetreten seyn, und beide Seifenstücke werden polare Eigenschaften in gleicher Stärke zeigen, wie vorhin angegeben worden ist. In dem schon gebrauchten Seifenstücke hat sich nämlich, während es die Kette schlofs, bereits soviel schlechtleitende Substanz an dem positiven Drahtende angesammelt, um den Strom bis auf den Punct zu schwächen, wo keine weitere Zersetzung der Seife mehr vor sich gehen kann. Durch die Hinzufügung eines zweiten Seifenstücks wird der Gesammtwiderstand nicht vermindert, vielmehr erhöhet, mithin kann, wenn jetzt beide Seifenstücke die Kette so schliefsen,

der Strom das alte Seifenstück nicht in umgekehr-
Richtung durchfährt„ — aufserdem würde eine
schaffung der schon gebildeten schlechtleitenden
stanz eintreten und den Erfolg abändern — in dem
en Seifenstücke keine Zersetzung erfolgen, daher
nen auch an diesem Stücke keine unipolaren Ei-
schaften sich zeigen. Die metallische Verbindung
beiden Drähte des alten Seifenstücks unter einan-
giebt dem Strome Gelegenheit die schlechtleitende
icht zu umgehen, und defswegen das neue Seifen-
k mit seiner vollen Kraft zu durchlaufen, so dafs
t auch in ihm die nicht leitende Substanz gebildet
d, wodurch es mit dem andern auf einerlei Stufe
Unipolarität zu stehen kommt. Alle diese Um-
de sind immer wieder neue Beweise für die Rich-
eit unserer früher gewonnenen Ansicht über die
olare Natur der Seife.

Die Vollständigkeit erforderte nun, dafs ich auch
übrigen unipolaren Körper mit derselben Umständ-
keit untersuchte, um so mehr, als sich bei diesen
Schwierigkeiten nur noch zu vermehren scheinen.
h *Prechtl* (a. a. O. S. 100) giebt auch beim trocke-
Eiweifs, nachdem es einige Zeit die Säule geschlos-
hat, der negative Draht alkalische Reactionen; die-
Körper wird mithin, wie die Seife, durch den
m zerlegt. Wenn sich nun aber auch unbezweifelt
thun liefse, dafs am negativen Draht Ammoniak
schieden wird, welcher zweite Bestandtheil müfste
am positiven Drahte sich anhäufen? Die heutige
mie scheint auf diese Frage keine sichere Antwort
n zu können; man müfste sich daher auf die Aehn-
keit, welche zwischen Seife und Eiweifs stattfin-

det, und auf die Wahrscheinlichkeit berufen, dafs da... negativen Pole gleichartige Körper ausgeschieden wer... den, wohl auch die am positiven Pol ausgeschieden... Bestandtheile zu einer und derselben Körperklasse ge... hören und hinsichtlich ihres Leitungsvermögens gleich... Eigenschaften besitzen dürften. Allein damit wär... nichts gewonnen; auf eine blose Vermuthung hin ei... Urtheil zu fällen, ist höchst bedenklich, eine solch... Unbesonnenheit wird von der Natur fast jedesmal ge... straft; es bleibt demnach nichts Anderes übrig, als di... fragliche Substanz zu isoliren und dann wenigstens hin... sichtlich ihres Leitungsvermögens näher zu prüfen, ... was nicht ohne grofse Mühe geschehen kann. Bei den ... Flammen wachsen die Hindernisse noch weit stärker ... an; hier ist in den bisherigen Versuchen noch so Vie... les unbestimmt geblieben. Weifs man doch nicht ein... mal, welcher Theil der Flamme zu den unipolaren Er... scheinungen wesentlich gehört und welcher nicht. Um ... mich durch ein Beispiel verständlicher zu machen, will ... ich die Flamme des Wasserstoffgases meiner Betrach... tung zum Grunde legen. Es ist nicht wohl denkbar, ... dafs das von dem leuchtenden Mantel umgebene im In... nern der Flamme befindliche und völlig trockene Was... serstoffgas an dem Entstehen der unipolaren Erschei... nungen Antheil nehme, denn dazu fehlt ihm die erfor... derliche Eigenschaft eines hinreichend guten Leiters; ... und selbst wenn man das noch ziemlich problematische ... Vermögen der Glühhitze, leitend zu machen, in An... spruch nehmen wollte, kommt man nicht viel weiter, ... denn die Hitze ist an der erwähnten Stelle nicht sehr ... grofs. Es scheint demnach, als ob man den beim ... Brennen solcher Flammen gebildeten Wasserdampf für

z eigentlich unipolaren Körper zu halten hätte. In
: That scheint unter dieser Voraussetzung eine ein-
he Erklärung für die Unipolarität der Wasserstoff-
mmen sich von selbst darzubieten. Senkt man näm-
h die beiden Polardrähte der Säule in den leuchten-
n Theil solcher Flammen ein, so wird der zwischen
esen Drähten gebildete Wasserdampf, weil er ein
nlich guter Leiter ist, die Säule thätig werden las-
n und durch sie eine Zersetzung erleiden; um den
sitiven Draht sammelt sich der Sauerstoff an, der
aht wird oxydirt, wenn er oxydirbar ist; um den
gativen Draht sammelt sich Wasserstoff an, welcher
Gas eine nichtleitende Schicht um den Draht bildet,
e zu den positiv unipolaren Erscheinungen Anlafs
bt. Ist dieses der wahre Hergang der Sache, so
ifste der Erfolg nicht ganz derselbe bleiben, wenn
edles Metall zum positiven Polardrahte genommen
rd; denn obschon selbst in diesem Falle der Wi-
rstand, welchen die Schicht von Sauerstoffgas um
n positiven Draht herum dem Strom entgegen-
tzt, geringer ausfallen könnte, als der am negativen
ahte, wozu schon die relativ geringere Menge des
geschiedenen Sauerstoffgases, selbst wenn man für
de Gase ein gleiches Leitungsvermögen vindiciren
llte, Anlafs geben könnte: so müfste sein Daseyn
ch wohl einer ausdrücklich dahin gerichteten Auf-
rksamkeit entgegen treten, und sich in einer Er-
heinung aussprechen, die jener analog ist, welche
: oben an zwei Seifenstücken mit ungleich dicken
ahtenden wahrgenommen haben. Auch müfste es
hl möglich seyn, die unipolaren Erscheinungen am
sen Wasserdampfe, ohne Beiseyn der Flamme, her-

vor zu rufen. Man kann gegen die hier angeführte Vorstellungsweise nicht einwenden, dafs ja denn doch wohl auch flüssiges Wasser dieselben Erscheinungen darbieten müfste; denn die Umstände sind in beiden Fällen gänzlich verschieden. Im tropfbaren Wasser nehmen die ausgeschiedenen Gase sogleich die Form von Bläschen an und werden von der ungleich dichtern Flüssigkeit gewaltsam in die Höhe geworfen, so dafs, wenn nicht etwa das Wasser in sehr enge Röhren eingeschlossen ist, zu keiner Zeit eine vollständige Trennung des Wassers von dem Polardrahte durch Luft geschehen kann; im Wasserdampfe hingegen fällt der Grund zu so schneller Absonderung weg, die ausgeschiedenen Gase befinden sich mit dem Wasserdampfe in einerlei Aggregationszustand, die Bläschenbildung hört auf, alle Theile können sich weit leichter dem Willen der Kette unterwerfen, und selbst im Wechsel der so gelagerten mit neu ankommenden Theilen kann leicht die einmal eingeführte Ordnung sich fortwährend erhalten. Am schwierigsten dürfte die Untersuchung der Phosphorflamme werden, und trügt mich mein Gefühl nicht, so hätte man dabei die Aufmerksamkeit vorzugsweise darauf hinzurichten, ob nicht während der Schliefsung eine Verbindung der Phosphorsäure mit dem Metalle eingeleitet wird, worin vielleicht eben der Grund zur Unipolarität zu suchen wäre. Ist vielleicht geschmolzene Phosphorsäure ein negativ unipolarer Körper?

Man wird aus diesen wenigen Andeutungen leicht entnehmen können, wieviel noch zu thun übrig bleibt, ehe man über alle einzelnen Puncte bei den verschiedenen unipolaren Körpern Rechenschaft wird geben

en. Den Hauptumstand, dafs die Ursache der olarität nicht schon ursprünglich in den Körpern nden sey, habe ich zwar auch an einigen Flam- die ich defshalb einer Prüfung unterwarf, deut- wieder gefunden, demungeachtet stand ich von eitern Untersuchung dieser Körper ab, indem ich gewahr wurde, dafs dazu innere Mittel allein nicht ichend seyen, wenn nicht ein bloses Flickwerk icht treten soll. Schon hatte ich auch diese Ar- zu den übrigen noch unvollendeten hingelegt, in bsicht sie in bessern Zeiten wieder vorzunehmen nn durch ein einziges und noch dazu nicht bis auf etzten Punct erörtertes Beispiel konnte und wollte icht die ganze Klasse von Erscheinungen vertreten — als ich später auf den Gedanken fiel, nachzu- , ob nicht vielleicht noch andere und leichter gliche Körper, mich meinem Ziel entgegen zu n, geeignet wären. Nachdem ich in dieser Ab- meinen Blick über die verschiedenen Erzeugnisse latur hatte schweifen lassen, blieb ich zuletzt bei a Körper stehen, der schon durch seine früher nten galvanischen Eigenthümlichkeiten uns be- ers merkwürdig geworden ist; ich meine die efelsäure. Dieser Körper zeigte mir in der That h bei der ersten Prüfung ein so ausgezeichnetes alten in unipolarer Hinsicht, dafs ich durch ihn en Zweck auf eine befriedigende Weise zu erreihoffen konnte, denn er entwickelte nach und nach einungen, die zu einer tiefern Einsicht in die r unipolarer Wirkungen mehr Materiale herzuge- versprachen, als alle vorigen zusammengenom- Doch ich will den Thatsachen nicht vorgreifen,

gehen, die beide bis in die Säure ragten, je
sich unter einander unmittelbar zu berühren
ich nun den negativen Polardraht, oder i
Stelle der concentrirten Schwefelsäure, dur
rung mit dem Finger, oder irgend einem and
mit dem Erdboden in Verbindung, so verlo
negative Pol *alle* Elektricität, dagegen stieg
trometer am positiven Pol zu seiner *gröfsten*
und erst wenn der positive Polardraht ableite
wurde, verlor der positive Pol alle Elektri
die des negativen erreichte zugleich ihre
Grad. Hierdurch giebt sich die concentrirte
säure als ein negativ unipolarer Körper v
Stärke zu erkennen, dafs sie keinem der
wähnten irgend wie nachsteht. Wird der
ten Schwefelsäure nach und nach in sehr kl
tionen Wasser zugesetzt, so nehmen allmäli
polaren Eigenschaften ab und verschwinden
und gar. Bringt man nämlich die Säure mit

tens am unbewaffneten Elektrometer. Die Quan-
Wasser, welche der concentrirten Schwefelsäure
setzt werden darf, bis ihre unipolaren Eigenschaf-
merklich abzunehmen beginnen, ist jedoch nicht
so ausnehmend geringem Umfange, dafs durch
n Umstand das Experimentiren beschwerlich wer-
könnte, zumal wenn man alle den Versuchen
nde wässerige Flüssigkeiten aus dem Zimmer ent-
Man kann dann mit einer einige Linien tiefen
cht Säure eine Stunde lang und darüber experi-
tiren, ohne dafs die Anzeigen am Elektrometer im
desten geändert würden; daher ist auch meistens
n gewöhnliche verkäufliche concentrirte Schwe-
ure zu den Versuchen entwässert genug. In je-
Zustande, wo die Schwefelsäure die unipolaren
heinungen am Elektrometer noch vollständig be-
t, sind auch alle Stromeswirkungen, wie bei der
, fast ganz verschwunden. Wie bei der Seife
en auch hier alle eben angegebene Erscheinungen
ganz dieselben, wenn man den negativen Draht
die Säure durch einen feuchten Leiter verbindet;
beide Elektrometer zugleich fallen zusammen, die
giebt Schläge und Wasserzersetzung tritt ein,
die nasse Verbindung vom positiven Drahte zur
re geschieht. Aber die Schwefelsäure unterschei-
sich von der Seife auffallend genug durch den be-
dern Umstand, dafs statt des feuchten Leiters auch
sse Metalle genommen werden können, ohne dafs
rch der zuletzt erwähnten Stromesverstärkung
ag geschehe. Führt man von dem Messingdraht
positiven Pol aus in die Säure einen Bogen von
oder Platin, so stellt sich der zuvor fast ganz ge-

hemmte Strom augenblicklich in grofser Stärke ein
alle Spannung an den Polen geht verloren. Auch
und Blei bringen dieselben Wirkuugen wie Gold
Platin hervor, wiewohl nicht ganz in demselben
de. Statt der Messingdrähte an den Polen können
Zinkdrähte und mit geringer Einschränkung
Kupfer - und Silberdrähte genommen werden;
überhaupt hängt die Art der Wirkung blos vo
Natur des positiven Polardrahtes ab. Wenn nur
aus einem der bezeichneten Metalle gewählt w
ist, so hängt im Allgemeinen von der Wahl des
tiven Drahtes nichts mehr ab.

Schon die hier aufgeführten allgemeinsten
stände, welche das unipolare Verhalten der Schw
säure in der Säule begleiten, lassen uns das ganz
wicht fühlen, welches dieser Körper für das Stu
der unipolaren Erscheinungen erhält. Auf die
derjenigen Metalle, welche die Schwefelsäure
unipolaren Körper machen, stellen sich Zink und
sing, Kupfer und Silber; auf die Seite derjenigen
talle, mit welchen die Schwefelsäure keine unipo
Eigenschaften zeigt, treten Gold und Platin,
und Zinn. Das alte Band der galvanischen Rei
folge scheint zerrissen, die Natur aus ihrer gew
ten Bahn getreten zu seyn. Anfangs wähnte ich,
ge Zeit hindurch, meinen Augen nicht trauen zu
nen, und habe darum obige Versuche tagelang
immer wieder aufs Neue bis zum Ueberdrusse wie
holt, wozu ich mich um so mehr getrieben fühlte,
ich in einigen Fällen zu bemerken glaubte, dafs
Erscheinung sich nicht immer völlig gleich bleibt;
man stöfst in der That auf seltene Ausnahmen von

el, wie weiter unten umständlicher besprochen
den wird. Nachdem mir jedoch die Menge mei-
Beobachtungen allen Zweifel an der Beständigkeit
Erscheinungen benommen hatte, beschlofs ich zur
hellung des Gegenstandes eine neue Reihe von
uchen anzustellen, und um mir das verdriefsliche
häft des öftern Reinigens so vieler Platten, womit
immer halbe Tage zu ertöden hatte, zu erleich-
, liefs ich von jetzt an zu meinen Versuchen nur
attenpaare zu. Mit Zuziehung eines in gutem
de befindlichen *Bohnenberger*'schen Elektrometers
n sich zwar auch an so wenigen Plattenpaaren die
olaren Erscheinungen noch deutlich wahrnehmen,
die geringe Stärke seiner Anzeigen giebt der
ht Raum, dafs die Resultate der Beobachtung
h geringe, zufällige Störungen getrübt werden
ten; weil nun aber die elektrometrischen mit den
neswirkungen stets Hand in Hand gehen, wie
im umgekehrten Verhältnifs ihrer Stärke neben
der stehen: so hielt ich es für das Beste, das
rometer mit einem Multiplicator als Prüfungsmit-
uf den Zustand der Kette zu vertauschen. Der
mir dazu gebrauchte Multiplicator bestand aus
Windungen von 0,2 Linien starkem, plattirten
erdraht und war mit einer nicht allzu empfind-
n *Nobili*'schen Doppelnadel versehen.

Die Versuche selbst wurden in folgender Art an-
llt. Das eine Ende des Multiplicators löthete ich
ie unterste Platte der Säule von 25 Plattenpaaren,
an ihre oberste Platte löthete ich einen starken,
genen Draht, der in eine horizontale, kupferne
e auslief. Neben diese Platte wurde das zur Auf-

metallischem Zustand erhalten, und ich hat
dem Boden des Glasgefäfses einerlei Hö
Aufserdem hatte ich mir paarweise halb
Bogen aus ziemlich starkem Blech von P
Silber, Kupfer, Messing, Eisen, Zinn, B
verfertigt, und mehrere in einem rechten
bogene Glasröhren zurecht gelegt, der
Schenkel mit den Platten gleiche Höhe hat
längerer Schenkel ganz am Ende dick mi
legt worden war. Wollte ich nun eine
zwischen der Säure und einer der kupfer
ten mit einem von jenen Metallbögen bew
so klebte ich eine von diesen Glasröhren
dem halbkreisförmigen Metallbogen so a
Ganze die Gestalt eines Feuerbocks annah
chem ich die leitende Verbindung vom Met
sicher und zugleich bequem bewirken kon
hin habe ich es noch vortheilhafter gefunde

Minuten aufgezeichnet. — *Zink* und *Messing* dabei nie über 5°, wiewohl die Doppelnadel bis 78° anstieg, wenn zur Schwefelsäure ungefähr ch viel Wasser geschüttet wurde. — *Gold* und *tin* geben in der concentrirten Schwefelsäure nie er 75°. — Mit den vier vorstehenden Metallen nahm Nadel eine feste Stellung ein und zeigte noch nach l längerer Zeit, obwohl in einer langsamen und igen Abnahme begriffen, merklich dieselbe Zahl Graden an. Diese regelmäfsige Beständigkeit der cheinung fiel bei den nun folgenden Metallen mehr r weniger weg; hier hielt es nicht schwer bald e Abnahme, bald eine Zunahme der Wirkung in regelmäfsiger Aufeinanderfolge wahrzunehmen, lches die Zahlbestimmung unsicher macht. — *Blei* gte noch ziemlich ruhig 62°; *Zinn* gab 55°, die del nahm keinen festen Stand an, sondern zeigte h fortwährend unruhig, sie schien gleichsam nach em höhern Stande hinzustreben, den sie auch wohl kurze Zeit einnehmen, aber nicht lange festhalten nnte. — *Eisen* zeigte 31° mit ähnlichen Veränderungen; *Silber* 21° und *Kupfer* nur 7°; jenes mit Veränderungen bis zu 27°, dieses mit Veränderungen bis 24°. — Es verdient ausdrücklich bemerkt zu werden, dafs selbst bei Zink und Messing, im Augenblicke der Schliefsung von der positiven Kupferplatte der Säure durch diese Metalle, die Nadel bis zu 90° gegeben wurde und hier an einen verticalen Draht, der, ganze Umwälzungen der Nadel zu verhüten, errichtet worden war, noch hörbar anschlug, während sich die Nadel in der kürzesten Zeit, worin überhaupt eine Bestimmung ihres Standes mit einiger Sicherheit

geschehen konnte, nur etwa 8° gab; es beweist dieser Umstand am Multiplicator auch hier bei der Schwefelsäure wieder, was wir oben schon bei der Seife am Elektrometer erkannt haben, dafs nämlich der Grund aller unipolaren Erscheinungen nicht schon ursprünglich in den sogenannten unipolaren Körpern enthalten sey, sondern in ihnen erst durch den Einfluſs des Stromes erzeugt werde. Ich brauche wohl kaum zu erinnern, dafs, wenn ich z. B. neben Zink oder Messing, oder statt derselben, durch Gold oder Platin die positive Polarplatte mit der Säure verband, der Strom augenblicklich bis zu der diesen letztern Metallen angehörigen Stärke anstieg, und dafs ein gleiches Verfahren auf der negativen Seite keine irgend erhebliche Aenderung in der Stärke des Stromes hervorrief. Eben so wenig, dafs ein feuchter Leiter dasselbe Verhalten wie Gold oder Platin zeigt, wenn er die Säure mit dem Zink oder Messingbogen bald auf der einen, bald auf der andern Seite verbindet, jedoch mit dem Unterschiede, dafs das Anwachsen des Stromes im Verhältnisse zu dem geringen Leitungsvermögen des feuchten Körpers sich geringer zeigte; denn alle diese Umstände gehen schon aus den vorhin erhaltenen Anzeigen deutlich genug hervor. Aber ich darf nicht unterlassen, die Bemerkung hier noch hinzuzufügen, dafs die Wirkungsverhältnisse der verschiedenen Metalle in concentrirter Schwefelsäure nahe hin dieselben bleiben, wenngleich man die Anzahl ihrer Elemente, woraus die Säule besteht, bis auf 5 oder 4 vermindert (ja manche Umstände, wie z. B. die unstete Wirkungsweise des Kupfers, Silbers und dergl., stellen sich nur um so deutlicher heraus, je geringer

i die Anzahl den Elemente werden läfst); ist
i aber in dieser Verminderung bis auf 3 oder
h weniger Zink-Kupferelemente fortgeschritten,
treten plötzlich ganz neue Verhältnisse ein, de-
Bestand und Ursache ich weiter unten aufdecken
de.

Wir wollen nun der Quelle aller dieser höchst
nigfaltigen Wechselwirkungen der Schwefelsäure
Metalle auf einander näher auf die Spur zu kom-
i suchen. Aufmerksam geworden durch die vor-
egangenen Versuche mit der Seife, gab ich bei allen
nen spätern insbesondere auf das Acht, was an den
len der Metallbögen, so weit sie in die Säure rag-
, vor sich geht. Schon an der Säule mit 100 Plat-
aaren fiel es mir auf, dafs Zink und Messing in der
te an ihrer positiven Stelle mit einer dichten Rinde,
einer derben, salzartigen Masse gebildet, sich über-
en, die an der Luft oder über der Weingeistflam-
getrocknet, bei Zink von weifser, bei Messing von
kelgrauer Farbe ist, und in beiden Fällen zum
sten Theil aus schwefelsaurem Zinke zu bestehen
int; dafs aber Gold und Platin an derselben Stelle
st nach längerer Zeit noch völlig ungeändert blei-
und dort nichts weiter fahren lassen, als eine an-
nde Gasentwickelung, die dagegen bei Zink und
sing nur in den ersten Augenblicken nach der
ieſsung vorhanden ist, später jedoch ganz aufhört.
wurde mir mehr als wahrscheinlich, dafs in diesen
sich geringfügigen Verschiedenheiten der Grund
anfangs höchst befremdenden, von dem einen
em bis zum andern sich erstreckenden Abstufun-
in der Wirkung der verschiedenen Ketten zu su-

chen sey, und je weiter ich in der Prüfung dieses Gedankens vorrückte, desto mehr wurde ich in ihm beschränkt. Wollte ich mich unterfangen, alle Schritte aufzuzählen, die ich in dieser Absicht gethan habe, so könnte leicht hier nicht Raum genug dazu vorhanden seyn; ich begnüge mich daher diejenigen kurz anzuführen, welche mir am meisten geeignet scheinen, die Sache zur Entscheidung zu bringen. — Setzt man die Zinkbögen in concentrirter Schwefelsäure lange Zeit hindurch der Wirkung der Kette aus, so sondert sich allmälig, nachdem die Rinde am positiven Zinkende sich vollständig gebildet hat, von diesem Ende eine immer gröfsere Menge von jenem Salz ab, welches im Glase zu Boden sinkt und hier in gedrängtem Raume ein hoch aufgeschüttetes Häufchen von schwerem Aussehen bildet, das aufser dem vom Zinkende herrührenden Zuwachse durchaus keiner andern Veränderung unterworfen zu seyn scheint. Schwefelsaurer Zink scheint sonach in concentrirter Schwefelsäure entweder gar nicht oder doch nur in höchst geringem Grade auflöslich zu seyn, und eben in dieser Unauflöslichkeit liegt ohne Zweifel der Grund zu den unipolaren Erscheinungen, welche concentrirte Schwefelsäure mit Zink hervorruft. Gieſst man zu der concentrirten Schwefelsäure, in welcher sich der schwefelsaure Zink bereits gebildet hat, Wasser, oder taucht man das mit schwefelsaurem Zinkoxyd überzogene Zinkende in Wasser oder in verdünnte Säure ein, so verschwindet das Metallsalz in kurzer Zeit bis auf die letzte Spur.

In dieser Leichtauflöslichkeit des sich bildenden Metallsalzes in verdünnter Säure hat man ohne Zweifel

den Grund zu suchen, warum in ihr die unipolaren Erscheinungen nicht entstehen können; hier nämlich fällt die zur Unipolarität erforderliche schlechtleitende Schicht weg, indem der dazu dienende Stoff, so wie er sich bildet, immer wieder von seiner Stelle weg und in das ihn umgebende flüssige Medium übergeführt wird, wodurch er zur Hervorrufung der unipolaren Erscheinungen unfähig wird, nicht blos weil er so seine schlechtleitende Eigenschaft verliert, sondern auch schon defshalb, weil er jetzt seine leitende Wirkung nicht mehr auf die bestimmte, seiner Erzeugung angewiesene Stelle der Kette beschränkt, was doch zur Entstehung der unipolaren Erscheinungen erfodert wird. Auch habe ich mich von der erforderlichen schlechtleitenden Eigenschaft jener Salzrinde durch directe Versuche überzeugt, indem ich die Säure mit Quecksilber vertauschte und in dieses die Enden der Metallbögen ragen liefs, nachdem ich zuvor das mit der Salzrinde überzogene an der Luft, oder über der Flamme hatte, trockenen lassen. So lange ich dafür Sorge trug, dafs die getrocknete Salzrinde nicht ganz und gar unter Quecksilber kam, damit nicht eine unmittelbare Berührung des Quecksilbers mit dem Metallbogen erfolgen konnte, gab die Doppelnadel im Multiplicator auch nicht eine Spur von Strom zu erkennen; die Nichtleitung der festen Salzrinde zeigt sich mithin nicht blos grofs genug, sondern zu grofs, was jedoch davon herzurühren scheint, dafs die Salzrinde der Schwefelsäure einen Zugang zum Metalle nicht so ganz und gar abschneidet als dem Quecksilber; so wie ich aber die Salzrinde zu tief unter das Quecksilber tauchen liefs, oder an ihrem untern Ende eine kleine Stelle des

Metallbogens mit dem Federmesser entblöfste, trat sogleich der Strom in seiner vollsten Stärke ein.

Die bisherigen Wahrnehmungen alle haben *Zink* und *Messing* mit einander gemein, bis auf den unwesentlichen Unterschied, dafs bei Messing sich neben dem schwefelsauren Zinke noch ein Kupfersalz zu bilden scheint. Die Unauflöslichkeit des an diesen Metallen auf ihrer positiven Seite sich ansetzenden Ueberzuges in concentrirter Schwefelsäure, verbunden mit seiner nichtleitenden Eigenschaft, erklärt die unipolaren Eigenschaften dieser Säure in Verbindung mit jenen Metallen befriedigend und vollständig; auch erklärt die Auflöslichkeit desselben Ueberzuges in verdünnter Säure vollkommen, warum in dieser mit denselben Metallen die unipolaren Erscheinungen nicht entstehen können. *Gold* und *Platin* geben zu den unipolaren Erscheinungen in beiden Fällen keinen Anlafs, weil bei ihnen das den erforderlichen Leitungswiderstand in sich tragende schwefelsaure Metallsalz überhaupt nicht gebildet wird. Was aber das Verhalten der *übrigen Metalle* in concentrirter Schwefelsäure anlangt, so zeigt eine genauere Untersuchung, dafs in allen diesen Fällen zwar das sich bildende Metalloxyd eine Verbindung mit der Schwefelsäure eingeht, ob aber die unipolaren Erscheinungen daraus hervorgehen, oder nicht, das scheint lediglich von dem Grade der schnellern oder langsamern Auflöslichkeit der entstandenen Metallsalze in concentrirter Schwefelsäure abzuhangen. Alle besonderen Umstände, die man bei den hier eintretenden Erscheinungen wahrnimmt, deuten darauf hin, dafs, wo, wie bei Zinn und Blei, das erzeugte Metallsalz von seiner Stelle sogleich immer

wieder durch Auflösung weggeführt wird, und zwar ganz, oder doch nahe hin, mit derselben Geschwindigkeit, mit welcher es sich bildet, da kommen die unipolaren Erscheinungen nicht zum Vorschein; wo aber, wie bei Silber und Kupfer, das entstandene Metallsalz langsamer, als es entsteht, von der Flüssigkeit in sich aufgenommen wird, da kommen auch die unipolaren Erscheinungen zum Vorschein. Die Schwankungen, welche man bei diesen letztern Metallen in der Kette wahrnimmt, erklären sich ganz einfach daraus, dafs alle Veranlaffungen, welche die auflösende Kraft des flüssigen Mediums verstärken und dadurch das Verhältnifs der wegführenden zur producirenden Thätigkeit abändern, einen Wechsel in dem Grade der Erscheinung nach sich ziehen müssen. So wird es einen Unterschied in der Wirkung der Kette machen müssen, ob die auflösende Flüssigkeit in vollkommener Ruhe sich befindet, oder ob sie durch Bewegung, Erschütterung und dergl. in ihrem Geschäft unterstützt wird; und in der That kann man durch solche Mittel nach Gefallen Wirkungsveränderungen hervorrufen, so wie sie sich oft gegen den Willen des Experimentators, durch Zufälligkeiten veranlafst, einzustellen pflegen. Es wäre vergeblich und unnütz zugleich, wenn ich alle besonderen Umstände, welche man bei diesen amphibienartigen Wirkungen wahrzunehmen Gelegenheit findet, ausführlich beschreiben wollte; um jedoch das Charakteristische solcher Erscheinungen an einem Beispiel anzudeuten, will ich das Verhalten des Kupfers in der Kette genauer mittheilen.

Wenn beide Kupferbögen in der concentrirten Schwefelsäure die Säule schliefsen, so zeigt sich zwar

da mit dunklern Stellen gefleckte Pulver, welches mit dem vorigen, efflorescirten, unklaren Salze alle Eigenschaften gemein hat. Dieser feste, durchsichtige und darum so schwer wahrnehmbare Ueberzug ist, vorausgesetzt dafs er schon völlig gebildet unter der Säure vorhanden war, was kaum bezweifelt werden kann, zur Hervorrufung ihrer unipolaren Eigenschaften am Kupfer ganz geeignet. Zwar habe ich gefunden, dafs frisch gefeiltes Kupfer, wenn es, ohne in die Kette zu kommen, in concentrirte Schwefelsäure eingetaucht, dann herausgenommen und an der Luft getrocknet wird, zu einem, die Farbe vielleicht ausgenommen, welche hier hellblau ist, ganz gleichen Ueberzuge Anlafs giebt; aber dieser Umstand sagt doch im Grunde weiter nichts, als dafs die geringe Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf Kupfer in gewöhnlicher Temperatur eben nur in der geringen Auflöslichkeit dieses gleich beim ersten Angriffe gebildeten Ueberzuges in dem Auflösungsmittel ihren Grund habe. Dafs aber dieser Ueberzug in der geschlossenen Säule am negativen Kupferbogen sich nicht bilden und erhalten könne, geht schon aus der allgemeinen Wirkungsweise der galvanischen Kette mit Zuverläfsigkeit hervor; unsere Erklärungsweise tritt sonach auch hier wieder in ihre vollen Rechte ein. Wie sehr nichtleitend aber solche feste Ueberzüge von schwefelsaurem Kupferoxyde sind, davon habe ich mich noch insbesondere auf folgende Weise überzeugt. Ich tauchte ein Ende von einem der beiden Kupferbögen in concentrirte Schwefelsäure ein, zog es einen Augenblick später wieder aus ihr heraus, kehrte den Bogen um, so dafs der gröfste Theil der an diesem

le angehängten Säure sich nach der trockenen
nze hinzog, daselbst ansammelte und hier mit
chpapier aufgesaugt werden konnte. Nachdem
es geschehen war, liefs ich den genäfsten Theil des
ens vollends austrockenen. Es zeigte sich nun ein
ner Anflug von vielen kleinen, glänzenden Punc-
, die durch das abwechselnde Licht, welches sie
ctirten, von einander unterschieden werden konn-
, und einen Ueberzug hervorbrachten, der noch
ner als die vorigen war, aber, wie es mir schien,
t mehr ganz den hohen Grad von Durchsichtigkeit
fs, wovon der Grund unstreitig in seiner geringe-
Glätte zu suchen ist. Mit diesem und dem andern
rein metallischen Kupferbogen schlofs ich nun die
e, jedoch mit der Abänderung, dafs Quecksilber
tt der concentrirten Schwefelsäure in das Glasge-
gebracht wurde; es zeigte sich, so lange blos der
rkleidete Theil des Kupferbogens in das Quecksil-
tauchte, auch nicht die mindeste Spur eines Stro-
an der Doppelnadel; es entsteht aber sogleich ein
erst starker Strom, wenn man nur einen sehr klei-
Theil des in das Quecksilber ragenden Ueberzu-
mit dem Messer abnimmt. Obgleich die zu diesem
rsuche dienende Säule nur aus wenigen Elementen
tand, so erhellet daraus doch, dafs man selbst bei
em so dünnen Ueberzuge noch eine Insinuation der
re zwischen die Theilchen des unipolarisirenden
zes zu Hülfe nehmen müsse, um nicht für die Wir-
ng zu viel Ursache zu erhalten. Man kann durch
es Mittel Quecksilber zu einem negativ oder positiv
polaren Körper und zwar im höchsten Grade ma-
n, je nachdem man das mit der kaum wahrnehm-

baren Salzrinde überzogene Bogenende auf der positiven oder negativen Seite unter das Quecksilber bringt.

Da der Hergang am positiven Kupfer Eigenheiten zeigt, die leicht zu übereilten Folgerungen Anlafs geben könnten, so habe ich ihn mit einigem Aufwande von Worten auseinander setzen zu müssen geglaubt. So wie hier auf der Seite der unipolar machenden Metalle ein wirklicher, des erforderlichen Widerstandes fähiger Ueberzug sich zuweilen den Augen fast ganz und gar entziehen kann, so geschieht es mitunter auf der Seite der nicht unipolar machenden und oxydirbaren Metalle, dafs man unverhofft durch Absonderungen von scheinbar grofser Bedeutung überrascht wird; indessen hält es hier noch weniger schwer, sich von der Unmacht solcher neckenden Gestalten zu überzeugen. So z. B. wird das positive Blei an der Luftgrenze bei längerer Einwirkung der Säule manchmal mit einem dicken Wulst eines dunkeln, undurchsichtigen Körpers umzogen zu seyn scheinen, bei näherer Untersuchung wird man jedoch bald finden, dafs dieser scheinbar körperliche Körper ein bloses Schaumgebilde ist. Wenn man in einem andern Falle einen häufigen, die ganze Masse der Säure durchziehenden und sie fast undurchsichtig machenden Niederschlag gewahr wird, so läfst sich eben aus dem Umstande, dafs er über die ganze Masse der Säure ziemlich gleichförmig sich verbreitet, leicht der Grund ableiten, warum er nichts dazu beitragen kann, die Säure unipolar zu machen; er bliebe bedeutungslos, selbst wenn sich nicht darthun liefse, dafs er ein späteres Nebenerzeugnifs der schon weit abgelaufenen Kettenwirkung ist. Ist man aber erst mit den auf der positiven Seite sich darbietenden Erscheinungen ins Reine gekommen,

chen die auf der negativen Seite sich zeigenden
ne Schwierigkeit mehr. Hier bleibt sich die Er-
einung ziemlich gleich bei den verschiedenen Me-
en. In der Regel gewahrt man eine lockere, nach
schiedenen Seiten in die Säure übergreifende, gelb-
une Anhäufung, die reiner Schwefel zu seyn
eint, und nicht selten noch ein zweites, durch seine
eänderte Farbe und gröfsere Consistenz von jenem
terscheidbares Product, welches das negative Bo-
nende eng umschliefst und eine Verbindung des
hwefels mit dem Metalle ist, wovon ich mich insbe-
dere auch beim Kupfer durch Prüfung vor dem
throhre noch speciell überzeugt habe; jene kann
on ihrer Form wegen, da sie überall sichtbar von
r Säure stark durchzogen ist, dieser wegen seiner
mischen Beschaffenheit, die ihn zum bessern Lei-
macht, dem Strome keinen Widerstand von irgend
eblicher Gröfse entgegen stellen. Kurz, je auf-
rksamer und je umsichtiger man alle, bei den obi-
n Versuchen vorkommende besondere Umstände
Auge fafst, desto mehr wird man zu dem unbe-
gten Einverständnisse sich hingezogen fühlen, dafs
in von dem Erscheinen eines schlecht leitenden
berzuges am positiven Bogenende und von dem
de seiner Auflöslichkeit in den ihn umgebenden
sigen Medium alle die mannigfaltigen Wirkungs-
schiedenheiten, welche die concentrirte Schwefel-
re mit den verschiedenen Metallen in der Kette dar-
et, herzuleiten sind. Wer die Versuche selber un-
ehmen will, wird diefs in jedem einzelnen Puncte
ätigt finden können, und so sehe ich ein längeres
weilen bei ihnen von meiner Seite für überflüssig an.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

Zur organischen Chemie.

1. *Beiträge zur näheren Kenntnifs der trockenen Destillation organischer Körper,*

vom

Dr. *Reichenbach* zu *Blansko* in Mähren*).

Die Erzeugnisse der trockenen Destillation organischer Stoffe spinnen fast durch die ganze organische Chemie hindurch einen Faden, der beinah endlos ist, der sich in alle Verrichtungen einmengt, wo die Wirkung erhöhter Wärme auf organische Substanzen im trockenen oder flüssigen Zustand in Anspruch genommen wird, und den diejenigen recht gut kennen, denen eine grofse Genauigkeit in ihren Erfolgen am Herzen liegt. Indem sie während der chemischen Arbeiten in gröfserer oder geringerer Menge entstehen, treten sie mitwirksam auf, und üben Einflufs auf die Ergebnisse, in welchen sie nicht selten lästig werden, bisweilen die Erreichung eines scharfen Erfolges fast unmöglich machen. Eine genaue Kenntnifs der Wesenheit ihrer Stoffe und des Spiels ihrer Bildung und Zersetzung, die wir bis jetzt nicht in zureichender Klar-

*) Der Herr Verfasser ist Chef eines weitläufigen Systems von Bergwerken, Eisenhütten, mechanischen Werkstätten, chemischen Fabriken u. s. w., welche auf den Gütern des Grafen *Salm* auf einer Linie von 5 Stunden Länge liegen, und grofsentheils von ihm erst angelegt wurden. *d. H.*

it besitzen, wäre wohl wünschenswerth, und ver-
räche weiteren Aufschlufs über viele, zum Theil
h weit verzweigende Fragen.

Aus einer Reihe von Untersuchungen, die ich
rüber anstellte, erlaube ich mir nun hier einzelne
szüge mitzutheilen, die uns diesen Gegenständen
lleicht etwas näher bringen.

Wenn man Theer, durch Verkohlung von Roth-
chenholz gewonnen, bis zur Trockene abdestil-
, so erhält man in der Vorlage allerdings zunächst
r eine saure wässerige und eine ätherisch-ölige
issigkeit. Auf erstere werde ich in einer spätern
handlung zurückkommen; letztere wird gemein-
Theeröl genannt. Wenn hierbei mit vollkommener
he und gelinder Wärme verfahren, die Vorlage
ht gewechselt noch gerüttelt, und bei mittlerer
mperatur behutsam gearbeitet wird, so kann man
Beobachtung machen, dafs die wäfserige Flüssig-
t weder über, noch unter dem Theeröle, sondern
der Mitte desselben gelagert erscheint, dergestalt,
s es dieses in zwei Hälften scheidet, wovon die
e unter dem Wasser liegt, die andere aber umge-
rt auf demselben schwimmt. Es hat also die eine
theilung ein geringeres, die andere ein gröfseres
engewicht, als das saure Wasser.

Achtet man auf den Hergang dabei während der
stillation, so sieht man in der ersten Hälfte ihres
rlaufs in der Vorlage die Oeltropfen auf den Was-
schwimmend sich anlegen, in der zweiten Hälfte
r dieselben durch das schon vorliegende Oel durch-
ken, darauf durch das Wasser brechen, und sich
er demselben niederlegen. Indem man hieran er-

kennt, dafs der Anfang und das Ende der Destillation der Theers ätherische Oele von verschiedener Eigenschwere liefert, so wird man, obgleich sie sonst im Aeufsern sich völlig ähnlich sehen, zu der Wahrscheinlichkeit von Stoffverschiedenheiten hingeführt.

Sondert man nun das untere schwerere Theeröl für sich ab, und unterwirft es allein einer neuen Destillation, die man durch öfteren Vorlagewechsel bebricht: so findet man, dafs jeder Bruchtheil des Destillats stufenweise dickflüssiger erscheint, die letzten endlich stockig und schuppig zu werden beginnen. Bei dieser Vorrichtung giebt es einen Zeitpunct, wo die anfängliche Hitze nicht mehr hinreicht, den Fortgang der Destillation zu unterhalten, sondern dieselbe sehr bedeutend verstärkt werden mufs, so sehr, dafs man dabei für die Glasgefäfse in Sorge geräth. Wechselt man alsdann die Vorlage und destillirt so lange fort, bis endlich der Rückstand in der Retorte schwarz und dick aufsteigt, und sich nicht mehr setzt, während die Vorlage sich reichlich mit dicken gelben Nebeln erfüllt, und hält man hiernach das gesammte Destillat gegen das Licht: so nimmt man, wenn es zureichend abgekühlt ist, darin zahlreiche Flitter wahr, deren Form jedoch mit unbewaffnetem Auge nicht wohl zu erkennen ist. Unter dem zusammengesetzten Mikroskop konnte ich bei 300facher linearer Vergröfserung keine Gestalt unterscheiden; aber bei nur 70facher sah ich sehr deutlich zahlreiche Körperchen von vierseitig pyramidaler Form, die Basis rechtwinkelig, die Seitenflächen gleichseitig, in der übrigen öligen Flüssigkeit zerstreut umherliegen. Viele darunter fand ich zerbrochen, und die Bruchflächen dann nicht eben.

sondern concav und convex, im Ansehen den Bruchstücken geronnener Milch oder hartgesottenen Eiweifses ähnlich. In allen anderen Stücken zeigt der Stoff, aus welchem diese regelmäfsig geformten Körperchen bestehen, keine Verschiedenheit im äufsern Ansehen von dem Oele selbst, in welchem sie schwebten; sie sprachen sich als Oelkrystalle aus Die Farbe des Oels ist anfangs gelb, an der Luft wird sie bald fleischroth, nach einigen Tagen stufenweife granatroth, wovon ich die Ursachen späterhin auseinandersetzen werde; die Oelkrystalle machen diesen Farbenwechsel genau mit.

Sondert man letztere behutsam heraus, und bringt sie auf Löschpapier, um das anhängende Oel zu scheiden, so zerfliefsen sie darauf, und werden durch die Capillarität des Papiers sammt dem Oele verschluckt; nichts bleibt, als eine unmerkliche etwas Glanz gebende Spur auf der Stelle, wo der Krystall lag.

Alkohol löset das flüssige und das krystallisirte Oel zugleich vollständig und in der Kälte auf, und dient nicht zur Scheidung. Auch Weingeist von 36° *Beaumé* in gleichen Mengen damit zusammengebracht, löset Oel und Krystalle ohne Unterschied auf. Wenn man aber die Menge des Weingeistes vermehrt, und zwar stufenweise in solchem Ueberschusse, dafs dieser das sechs- bis achtfache des Oels beträgt, und von Zugabe zu Zugabe damit gut umschüttelt; so gelangt man zu einem Puncte, wo die Mischung sich trübt, eine Menge Flitter obenauf schwimmen, und am Boden nach kurzer Ruhe sich eine dickflüssige Masse zusammenhäuft, und abgeschieden werden kann. Diese löset sich nun in neuem Weingeiste von derselben Stärke nicht wieder auf; mehrmals mit solchem frisch gewa-

schen und gerüttelt, verliert sie allmälig ihr öli
sehen und nimmt die Gestalt von unregelmäfsig
ben Blättchen an, die auf einem Seihetuche ge
werden können. Je öfter und länger man sie
schem kaltem Weingeiste wäscht, desto reiner
sie und können zuletzt bis fast zur Farben
gebracht werden.

Giebt man diese Blättchen nur in kalten A
so greift er sie nicht merklich an; aber erwär
er sie allmälig und im Sieden in einiger Me
Beim Erkalten läfst er einen guten Antheil i
Nadeln und Blättchen herausfallen. Dampft
etwas in die Enge, so läfst er beim Erkalten ein
Gicht fallen, diefs kann man so lange fortset
die Fällungen weifs bleiben, und keine Färb
nehmen. Sodann bringt man sie insgesammt a
in frischen Alkohol, verfährt ebenso, wäsc
mit Wasser aus, und erhält nun endlich einen
weifsen zarten Niederschlag, dem folgende p
Eigenschaften zukommen:

Die *Farbe* ist rein weifs.

Geruch gewährt er gar keinen.

Für's *Gefühl* ist er milde und zart, schwac
etwa wie Cetin, Eindrücken nachgeben

Den *Geschmack* regt er nicht an.

Das *Gehör* erkennt beim Kneten zwischen
nen, dem es sich willig fügt, keinen L

Die *Gestalt* der Körperchen, die sich
Alkohol niederschlagen, konnte ich mit de
waffneten Auge nicht anders, als wie Blätt
Nadeln unterscheiden. Aber unter dem Mil
konnte ich bei 500facher linearer Vergröfseru

hiedene scharfbegränzte Formen erkennen.
, die zugleich die Mehrzahl ausmachte, wa-
rst zarte, rundliche und busige Blättchen,
Ecken, die mit ihren Flächen ganz dicht auf-
aufgepafst, sonst aber in keiner Ordnung auf
aufgelegt erscheinen. Die Blätter vereinigten
, etwa wie Glimmer, zu einer gemeinschaft-
gelmäfsigen Gestalt, sondern waren wie hin-
e Flitter ohne Regel über einander gelegt.
elnen Blättchen erreichten zum Theil eine
welche die Gränzen des stärksten Mikroskops
chreiten, und in's Unendliche zu gehen scheint.
roskop ist ein vorzügliches *Plössl*'ches Instru-
seiner neuesten Construction; und doch hatte
, mit Deutlichkeit wahrzunehmen, dafs die
Blättern hinlaufenden buchtigen Linien nicht
te, sondern Blättchen auf Blättchen und Be-
en der aufgelagerten sind. — Die zweite
neten sich die scheinbaren Nadeln zu; es wa-
nicht Nadeln, sondern lauter kleine Trichter-
in einander gesteckt waren, wie man dieses
n Thierhaaren beobachtet hat; das unterste
hen lief in eine Spitze aus, die andern alle
mit dieser in dem folgenden, wie die Figur

ir scheint die Entstehung dieser Form
ar, dafs die Trichterchen ursprünglich
von der ersten Form waren, die sich
blick ihrer Bildung rollten und rasch
länglichen sich in einander so einwi-
dafs für das unbewaffnete Auge eine
re Nadel daraus entstand. — Die dritte
richt sich körnig aus, und erschien

mir als ein Pentagonaldodekaëder; an 10 — 12 Körnern konnte ich mit Deutlichkeit die Fünfecke unterscheiden. Die Substanz fiele nach Letzterem in die Krystallreihe des tessularischen Systems; die ersteren beiden Formen weichen von der Natur des Anorganischen ab und nähern sich mehr den Gebilden des Organischen, bei welchen die gerade Linie der krummen weicht.

Knetbarkeit kommt ihm einigermafsen zu, doch verbinden sich die zusammengekneteten Theile nicht gern, und gehen nicht zu einem Ganzen zusammen, es sey denn, man packe sie in Leinwand und spanne sie heftig in einen Schraubestock ein.

Durch den *Strich* erhält er Fettglanz, schmutzt aber nicht ab. Zwischen den Fingern erwärmt ändert er diese Eigenschaften nicht.

Auf ungeleimtes Druckpapier gestrichen, zieht er darin nicht ein, und bringt bei gewöhnlicher Lufttemperatur keinen Fettfleck hervor.

Wird er, bei einem Barometerstande von 27 Zoll 5 Linien Pariser Mafs unter 14 Grad Reaumür, einer erhöhten Temperatur ausgesetzt, so schmilzt er bei 43,75° C. zu einer farbenlosen, klaren, öligen Flüssigkeit. Nach der Wiedererkaltung gesteht er unter ziemlich starker Zusammenziehung zu einer festen Masse, die in dünnen Lagen, z. B. über Wasser, erkaltet, durchsichtig und rein wie weifses Glas, in dickern Massen aber halbdurchsichtig und etwas getrübt, auch mit vielen inneren flimmernden Ritzen durchsäet, erscheint. In diesem Zustande zeigt dieser Körper kein krystallinisches Gefüge, ist im Bruche matt, körnig. Wird er einer höhern Hitze ausgesetzt, so siedet er,

verflüchtigt sich in Form eines weifsen Dampfes, sich bei der Destillation mit sichtbarer Schwere in Vorlage ergiefst, und nicht ganz gern darin tropfförmig anlegt.

Seine *Tension* kann ich im Augenblicke, da mir ine Luftpumpe mangelt, nicht prüfen, und mufs r vorbehalten, sie nachzutragen. Sie kann aber nur n geringer Gröfse seyn, da einige Flitter, die ich nate lang der offenen Luft aussetzte, sich nicht vergerten, und der Körper demnach fast luftbeständig seyn scheint.

Sein *specifisches Gewicht* fand ich gleich 0,870.

Er ist ein *Nichtleiter der Elektricität.*

Aus dieser Aufzählung physischer Eigenschaften ht man bereits, dafs man mit einem Körper zu thun , der sich der Abtheilung derjenigen Stoffe anreiht, von einigen Naturforschern Kampher, von andern mphoride, von *Berzelius* Stearopten u. s. w. genannt rden. Die Eigenthümlichkeit seines Wesens wird n aber erst aus seinem Verhalten zu andern Körpern ennen, und ich will daher nun einige seiner *chemischen* Beschaffenheiten durchgehen.

Zum *Sauerstoffe* zeigte sich bei gewöhnlicher ittemperatur keine thätige Verwandtschaft. In den testen Flocken oder in feinen Krystallen den Sonnenstrahlen Tage lang ausgesetzt, fand keine Einwirkung Statt, und es blieb alles schneeweifs und scharfkantig. Der Flamme einer brennenden Kerze genähert, schmolz der Körper, und tropfte ab. Er entzündete sich hierbei nicht, und selbst dann nicht, wenn man mit den flüssigen Theilen mehrmals durch die Flamme hindurch fuhr. Erhitzte man ihn aber auf ei-

nem Platinlöffel, bis er zu dampfen begann, und brachte ihn dann mit Feuer in Berührung, so entzündete er sich, brannte mit heller, weifser, schöner Flamme, ohne den geringsten Rufsrauch, rein auf, und hinterliefs auf dem Löffel keinen Rückstand. Ein damit getränkter Docht brannte wie eine schöne Wachskerze, und ohne Geruch.

Rothes Bleioxyd, damit bis zur Verdampfung des Körpers erhitzt, reagirte nicht, und derselbe lief farblos wie zuvor davon wieder ab.

Manganhyperoxyd damit in der Hitze zusammengebracht, wirkte eben so wenig auf ihn. Er entwich in weifsen Dämpfen und hinterliefs das Oxyd unverändert und trocken.

Einen kalten Strom von *Chlorgas* hielt der Körper mehrere Stunden lange aus, ohne sich darin zu verändern. Flüssiges Chlor war ebenfalls ohne Einfluss darauf.

Schwefel liefs sich nicht damit zusammenschmelzen, aber bei einer Temperatur, bei welcher beide fliefsen und der Körper stark raucht, wurde Schwefel in nicht unbedeutender Menge aufgelöset. Der aufsteigende Dampf roch nach Schwefel, der sich mit sublimirte, und die Mischung wurde gelblich. Liefs man sie bis beiläufig 112°C. erkalten, so schied sich plötzlich flüssiger Schwefel in kleinen Tröpfchen an den Wänden des Gefäfses aus. Bald darauf, zwischen 95 und 100° C., bildeten sich rasch ansehnliche Krystalle, in rhombischen Tafeln, von weifser Farbe, die eine Verbindung des Körpers mit Schwefel seyn werden. Sie schwammen so lange in der Flüssigkeit, bis diese unter 43,75°C. sank, und sie im Erstarren

hüllte. Nichts desto weniger blieben sie in der er-
rten Masse als eingewachsene Krystalle sichtbar.
her lösete sie ohne Wärme, Alkohol mit Hülfe der-
en vollständig auf. Sie schmolzen in siedendem
ohol nicht, in welchem der Körper allein schon
hmolzen war. Diese krystallisirte Verbindung war
ch so lose, dafs, wenn man sie schmelzte, sie von
st wieder in ihre Bestandtheile zerfiel. Der
wefel trennte sich, während die Krystalle schmol-
, vereinigte sich zu einem Tropfen, und der
per flofs für sich davon ab. Dieselbe Auflösung,
rstallenbildung u. s. f. liefs sich damit wiederholen.
lassen sich also hier schon zwei Schwefelverbin-
gen erkennen, die eine an Schwefel reichere, so
e sie im Flufs ist, die andere mit weniger Schwe-
welche krystallisirt.

Phosphor schmolz nicht damit zusammen, wurde
r, flüssig und unterstützt durch Wärme, langsam
on aufgelöst. Die Menge des aufgelösten Phosphors
nicht grofs. Während der Erwärmung entstiegen
sphorigsaure Dämpfe der Flüssigkeit, die stark
hteten, und sie gelb färbten. Bei der Erstarrung
e ich die Erscheinung von Krystallen, wie beim
wefel nicht beobachtet. Ich arbeitete aber mit ei-
kleinen Menge; eine gröfsere könnte sie doch
ıl gewähren. Die Mischung, nach dem Erkalten
f Papier aufgestrichen, leuchtete stark im Dunkeln.
r Zusammenhang war jedoch auch schwach; darauf
gossenes Wasser machte sie bald trübe und weifs,
dem es den darin enthaltenen Phosphor in Oxydul
änderte, denselben abschied, und so die Verbin-
ng trennte.

Selen bleibt seiner Analogie mit beiden letztern Stoffen auch hier treu; es schmolz mit dem neuen Körper zwar nicht zusammen, wurde aber geschmolzen von demselben in geringer Menge aufgelöset und färbte ihn, so lange er flofs, gelblich, wenn er erstarrt war, fleischroth. Es scheint wohl, dafs es sich bei der Erstarrung in sehr feiner Zertheilung wieder ausgeschieden habe.

Salpetersäure wirkte, weder verdünnt, noch concentrirt, weder kalt noch erhitzt, im Geringsten ein. Auch möglichst trockene salpeterigsaure Dämpfe waren einflufslos.

Schwefelsäure griff ihn kalt nicht an. Erhitzt bräunte sie sich damit etwas, aber nur indem sie geringe zufällige Beimischungen zersetzte; der Körper selbst schwamm in Oelform darauf herum, und konnte nach dem Erkalten unverändet wieder abgenommen werden. Auf's Neue mit frischer Schwefelsäure oder auch concentrirtem rauchendem Vitriolöle versetzt, und damit bis zum Verdampfen in einem Platintiegel erhitzt, erfolgte keine Bräunung mehr, der Körper flofs wie farbloses Oel auf der erhitzten Säure, diese blieb ungefärbt, und jener gestand beim Erkalten unverändert. Dieſs giebt ein vortreffliches Mittel ab, denselben von fast allen noch anhängenden fremden Beimischungen zu reinigen. Wenn er aus der Säure kommt, wäscht man ihn mit Wasser rein ab, und löset ihn noch einmal in siedendem Alkohol, aus dem er dann beim Erkalten blendend weifs niederfällt.

Hydrochlorsäure defsgleichen, verdünnt wie höchst concentrirt, kalt wie siedend, griff den Körper nicht an. Ebenso war gasförmige Hydrochlorsäure, welche

Terpentinöl so stark wirkt, hier ganz ohne Ver-
ren zu reagiren.

Schwächere Säuren, wie *Essigsäure*, *Oxalsäure*, *insteinsäure*, *Traubensäure* (Vogesensäure) u. a. m.
en, verdünnt wie concentrirt, kalt wie siedend,
mtlich gänzlich wirkungslos.

Wasser ebenso; auch nach längerem Sieden und
ütteln damit nahm es beim Erkalten weder an Klar-
ab, noch nahm es Geruch oder Geschmack im ge-
sten an. Die gefärbten Pflanzenpapiere wurden
on nicht afficirt. Basisches essigsaures Blei, schwe-
aures Eisenoxyd, und andere hierher gehörige ge-
hnliche Reagentien bewirkten keine Niederschläge.

Kohlensaure Alkalien waren ohne Einfluſs.

Aetzammoniak griff ihn gar nicht an.

Aetzkalilauge war, kalt und siedend, in jeder Con-
tration, unfähig, diesem unempfindlichen Körper et-
s anzuhaben. Eine Verseifung zu bewirken, gelang
keine Weise. Er blieb beständig in der Hitze wie
auf der Kalilauge schwimmen, die ihn im Sieden
zertheilte; aber er löste sich nicht darin auf. Es fand
ine Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes
f ihn während des Siedens Statt; Säuren vermochten
ehher keine Trübung in der rein gebliebenen Lauge
bewirken, und nach dem Erkalten gestand jener
örper, auf der Lauge schwimmend, rein und un-
rändert wieder.

Kalkwasser, *Barytwasser* und *Strontianwasser*
eben sämmtlich wirkungslos.

Kalkhydrat, in Pulverform, heifs damit getränkt
d der Hitze ausgesetzt, liefs den Körper entweichen,
bald Verdampfungshitze desselben eintrat; er ver-

flüchtigte sich als weifser Rauch vollständig, und der kaustische Kalk blieb trocken, weifs und unverändert zurück.

Kalium, damit in Berührung gesetzt, und beide Körper miteinander geschmolzen, äufserten nicht die geringste Wirkung gegen einander. Das Kalium, obwohl kalt ziemlich von gleichem spec. Gewichte damit, sank darin unter, weil es sich in der Wärme weniger ausdehnte, verhielt sich auch bei Erhöhung der Temperatur ruhig und metallisch glänzend darin, und liefs sich beim Gestehen davon fest einschliefsen. Dieses wird ein Mittel an die Hand geben, letzteres auch in einem festen Medium verwahren und verschicken zu können.

So schien fast die ganze Natur nur negative Antworten geben zu wollen. Es erhellte aus diesem Verhalten zu den stärksten Reagentien beider Pole, dafs man einen Stoff von einer Gröfse der Indifferenz und von einer Innigkeit der Zusammensetzung seiner constituirenden Bestandtheile vor sich habe, die unter den Substanzen von organischer Abkunft ungewöhnlich und fast beispiellos sind. Vielleicht macht ihn dieses einiger Berücksichtigung werth, und möchte in jedem Falle zu einer recht genauen Analyse einladen. Meine eigenen Arbeiten sind hierin für mich noch nicht befriedigend genug, um sie zur öffentlichen Mittheilung für reif zu halten; aber auch wenn sie später so weit gelangt seyn werden, wünschte ich sie doch von geübteren Händen, als die meinigen, wiederholt und controlirt zu sehen.

Die eigentlichen Lösungsmittel für diesen Körper finden sich unter den ihm homologen Stoffen.

Der *Aether* steht hierunter oben an; er löst ihn in Kälte rasch, und zwar in dem Verhältnisse, dafs einer Wärme von 25° C. 100 Gewichtstheile Aether Gew. Th davon aufnehmen. Wird die Tempeur jedoch nur um weniges herabgestimmt, so errt alles zu einer krystallinischen weifsen Masse.

Alkohol wirkt in der Kälte zwar nicht stark auf , wenn er isolirt ist, aber in der Wärme löst er . Dieses schreitet während des Siedens langsam t. Der Alkohol wird dabei etwas schäumend, seine deblasen zerplatzen nicht mehr gern, und die Miung wird bei wachsender Hitze in der Glasretorte rk stofsend. 100 Gewichtstheile absoluten Alkohols men bei einem viertelstündigen Sieden 3,45 von dem rper auf. Bei der Erkältung läfst derselbe einen uminösen Schnee von Blättchen, Nadeln und Körn fallen, wie ich sie oben beschrieb. War die Lög siedend gesättigt, so nimmt der Niederschlag den m der ganzen Flüssigkeit ein, die davon das Ansebekömmt, als ob sie geronnen wäre; der Alkohol t sich daraus indefs ungehindert und leicht auspres- . War die Lösung aber nicht gesättigt, so iridisiren aus dem Alkohol niederfallenden einzelnen Blätn sehr lebhaft im Sonnenlichte. Einen kleinen il behält der kalte Alkohol jedoch in Lösung. Zu- von Wasser schlägt ihn in weifsen Flocken soch nieder. Auch bei Abdampfen und theilweisem dererkalten des Alkohols kann man ihn bruchse als flockigen Niederschlag erhalten. Gefärbte nzenpapiere werden von der alkoholischen Lösung t geändert.

Weingeist dient auch einigermafsen zu seiner Lö-

einen bis zwei Grade sinkt, so fallen sogle
chen und getrichterte Nadeln heraus.

Terpentinöl löset ihn in der Kälte beg
nach dem Vertrockenen desselben erscheint
unverändert.

Theeröl löset ihn kalt mit Leichtigkeit.

Steinöl ebenfalls.

Mit *Kampfer* aber gelang es mir nicht i
menzuschmelzen; beide Körper, so nahe si
zu stehen scheinen, lösen sich gegenseitig n
werden sie geschmolzen vermengt, so trenn
beim Erkalten und Krystallisiren.

Naphthalin widersetzt sich ebenfalls d
nigung. Auf geschmolzenes Naphthalin d
Körper geworfen, schmilzt er schnell,
höchst unruhig darauf herum. Die Flüssigk
gen sich zwar, scheiden sich aber beim Erk
Naphthalin krystallisirt, während der neue K
krystallisirte Masse flüssig tränkt, und davo

t sich aber wieder beim Gestehen des neuen Körpers flüfsigen Zustande ab, kann auch durch Löschpar davon wieder abgesondert werden, in das es zieht.

Unschlitt, ziemlich wie Schweinfett, doch etwas ter beim Gestehen, indem es nur von dem Elain desben sich trennt.

Stearin schmilzt damit zusammen, wird beim kalten gleichartig, und trennt sich nicht wieder. enn das Stearin vorwaltet, so behält die Mischung e Eigenschaft beim Festwerden krystallinisch zu rden.

Cetin verbindet sich, flüssig gemacht, sehr gut mit m neuen Körper; es entsteht eine ganz homogene sse, die beim Gestehen vereint bleibt.

Bienenwachs schmelzt sich willig und gut damit sammen, und bildet beim Gestehen eine gleichartige sse, aus der sich nichts sondert.

Bemerkenswerth scheint hier, dafs der neue rper sich willig in den flüssigen pflanzlichen ätherien und fetten Oelen auflöste, der Verbindung mit ten aber, wie Kampfer, Naphthalin u. s. w. sich schieden widersetzte; umgekehrt aber mit den fen analogen thierischen Substanzen, wie Cetin, Stea- u. s. w. zusammentrat, dagegen hier mit den flüfsi-n, wie Elain, sich nicht einliefs.

Benzoë vereinigt sich beim Schmelzen nicht da-, auch nicht beim Zusammenrühren.

Schwarzpech, das so fest gekocht ist, dafs es schen den Fingern sich nicht mehr erweichen läfst, dern spröde bleibt, das jedoch aus Theer bereitet

worden, vereinigt sich eben so wenig und auch bei flüfsigem Zerrühren nicht damit.

Kolophon dagegen schmilzt mit ihm zusammen, bleibt nach dem Erkalten gut verbunden, und bildet damit bei gleichen Theilen eine dem gelben Baumwachse sehr ähnliche Art von Verbindung.

Auf einem Löschpapiere bis zum Schmelzen erhitzt, zieht er in dasselbe ein, und bildet beim Erkalten einen Fettfleck, der dauernd zu seyn scheint, und einen Augenblick täuschen könnte, da er einer schwachen Erwärmung so wenig weicht, als ein Fettölfleck. Wenn man aber die Erhitzung vorsichtig bis fast zum Bräunen des Papieres steigert, und diefs einige Zeit lang so erhält, oder mehrmals vorsichtig wiederholt: so verfliegt der Körper wieder allmälig ganz, und das Papier wird so rein hergestellt, dafs für's Auge nichts mehr darauf zu erkennen ist. Wenn man aber das Papier nachher befeuchtet, so zieht das Wasser zwar überall in dasselbe ein, nur allein da nicht, wo der Fettfleck war, dessen Stelle nun trocken bleibt, und so wieder kenntlich wird.

Der trockenen Destillation für sich unterworfen, geht er in die Vorlage unverändert über, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, und ohne irgend einer theilweisen Zersetzung zu unterliegen. Hierzu mufs er aber absolut rein seyn; er bedarf zum Ueberziehen einer grofsen Hitze und einer langen Zeit und scheint eine bedeutende Wärme-Capacität zu haben; jeder unbedeutende Staub, der sich darunter befindet, verursacht sofort einige schwache Verkohlung und davon abhangende Bräunung. Dafs er als weifser dichter

mpf übergeht, ist schon bei einer andern Gelegenit oben gesagt worden.

Eine Vereinigung von Eigenschaften in der t, wie sie hier aufgezählt werden, findet bei keim bekannten Körper in der Natur Statt; es mufs also ser ein bisher unbekannter und für die Wissenschaft ier seyn. Um die Ueberzeugung hiervon noch fer zu begründen, will ich ihn nach den Hauptmerklen noch denjenigen gegenüber stellen, die dem rkommen oder den Beschaffenheiten nach am leichten mit ihm verwechselt, oder mit ihm für identisch alten werden könnten.

Oben an steht unter diesen das *Naphthalin*. Es bis jetzt aus Steinkohltheer, also einem dem Holzer analogen Materiale gezogen worden, demnach en der Gleichheit mancher Eigenschaften auch von licher Herkunft. Allein das Naphthalin ist spröde, reiblich, trocken, krystallisirt in regelmäfsigen, adflächigen, rhombischen Tafeln, riecht, schmeckt, m Alkohol fast in allen Verhältnissen leicht auflös-, ist in gewöhnlicher Temperatur flüchtig, fast gemeiner Kampfer, schmilzt bei ungefähr 80° C., nnt mit starkem Rufsrauche und dunkler Feuerbe, ist nach *Ure* nahe so schwer als Wasser, und t sich in Essigsäure und Kleesäure. — Vorliegenneuer Körper ist weich, milde, fettig anzufühkrystallisirt unregelmäfsig krummflächig, riecht it, schmeckt nicht, ist in gewöhnlicher Tempera- nicht flüchtig, schmilzt schon bei 44° C., ist in Alol schwer löslich, brennt hellgelb und ohne Rufs, mit 0,870 specifischem Gewicht viel leichter als Wa-

Einen zweiten hierher bezüglichen Sto
Saussure erwähnt, und *L. Gmelin* hat ihn *B*
pfer genannt. Dämpfe von Alkohol und Ae
ersterer durch glühende Röhren trieb, liefert
Vorlagen unter andern auch krystallinische
mit denen er jedoch der sehr geringen Men
keine genaueren Untersuchungen anstellte. D
er an, dafs sie im Alkohol sehr auflöslich sey
starken Geruch nach Benzoë haben, und si
atmosphärischen Luft verflüchtigten. (Vgl.
Journ. Bd. IV. 1807. S. 69 u. 79.) — Diese Ei
ten passen nicht auf den vorliegenden Körper
schwer löslich im Alkohol ist, durchaus ke
ruch hat, und in der Luft sich so wenig flüch
dafs die feinsten Splitter Monate lang offen un
liegen bleiben. Mehr und nähere Angaben
Saussure nicht an, allein schon diese reiche
zeigen, dafs er einen andern Stoff vor sich ha
Neuerlich endlich hat *Wöhler* einen Stof

fung Glycerin dargestellt u. s. f. Es brennt ferner
t stark rauchender Flamme, giebt auf Papier Fett-
cken, ist braun, wird von concentrirter Schwefel-
ure aufgelöst, ebenso von Salpetersäure u. s. f. und
hört zu den fetten Stoffen im engeren Sinne. — Von
len diesen Eigenschaften findet sich bei dem neuen
örper keine; er wiegt nur 0,870, schmilzt bei 35°R.,
t *nicht* verseifbar, rufst *nicht*, wird von der Säure
cht aufgelöst u. s. w., und congruirt mit jenem in
inerlei Betracht. Er ist daher auch als hiervon gänz-
h verschieden zu betrachten.

Alle andere einigermafsen ähnliche Stoffe, wie
roneyer's Braunkohlenkampfer, *Vogel's* Bernstein-
mpfer, Fuselkampher, *Faraday's* Oelgaskampfer
a. m. tragen sämmtlich zu auffallende Verschieden-
iten zur Schau, als dafs eine weitere Gegeneinan-
erstellung mit diesen hier nicht überflüssig wäre.

Sollte sich auf diese Weise meine Meinung, dafs
r hier abgehandelte Körper ein bis jetzt unbekann-
r, für die Wissenschaft neuer sey, bewähren: so
ürde ich mir erlauben, für ihn die Benennung *Par-
ffin* vorzuschlagen, das Auffallendeste in seinem
erhalten, seine wenigen und schwachen Verwandt-
haften, bezeichnend, und abgeleitet von den Wor-
n *parum* und *affinis*, welche sich, den Gesetzen der
teinischen Versification zufolge, die vor einem Vo-
le die Elision der Sylbe *um* erheischt, sprachrichtig
n dem Worte *Paraffinin* zusammen ziehen lassen,
nd durch Abkürzung *Paraffin* geben, wobei der Ac-
nt auf das zweite *a* fällt.

Ob dieser Körper auch in der That ein Erzeug-

nifs der trockenen Destillation des Holzes sey? Man pflegt zwar im Allgemeinen den Holzessig und den Theer unbedingt als Wirkungen des Freywerdens im Holze gebundener Elemente anzusehen, die in veränderten Verhältnissen zu neuen Verbindungen wieder sich vereinten. Dennoch läfst sich die absolute Richtigkeit hiervon in Bezug auf den vorliegenden Körper noch in Frage stellen; denn er könnte vielleicht im Holze präexistiren, und im Theer als bloses Auszügnifs (Educt) aus jenem erscheinen. Wir kennen im Betulin, im Alkornin, im Cerin des Korkes, analoge Substanzen, welche alle in verschiedenen Holztheilen schon fertig hineingelegt vorkommen. Es bliebe so noch die Möglichkeit übrig, dafs der Körper in der ganzen Masse des frischen Holzes vertheilt wäre. Da er schwerflüchtig ist, und eine grofse Destillationshitze braucht, so würde er in diesem Falle das Holz erst bei eintretender Verkohlung verlassen, als weifser Dampf sich unter die Erzeugnisse der Verkohlung mengen, und dem Theere beigesellt erscheinen. Diesem Hergange würden auch seine geringen Verwandtschaften zu anderen Stoffen entsprechen, die ihn davor schützen, bei der Verkohlung des Holzes Zersetzungen zu erleiden oder Verbindungen einzugehen. Es wäre somit nicht ganz unmöglich, dafs er nicht als Product, sondern nur als ein Educt aus dem Holze sich am Ende noch auswiese. Hierüber können nur directe Versuche mit Holz selbst entscheiden, die ich jedoch der Umständlichkeiten wegen, die damit verbunden sind, vorzunehmen bis jetzt verhindert war.

Eine andere Beobachtung stellt sich indessen der Wahrscheinlichkeit dieser Vermuthung in den Weg.

Bei Untersuchungen über das brenzliche Thieröl habe ich nämlich gefunden, dafs dasselbe ein dem hier entwickelten *ganz ähnliches* Stearopten enthält. Es ist wie dieses bei kühler Temperatur gestehend, im Alkohol löslich, mittelst gröfserer Menge Weingeistes ausscheidbar in Verbindung mit einem ätherischen Oele, in Schwefelsäure unauflöslich, im reinen Zustande farblos, in der Hitze in weifsen Dämpfen entweichend, ohne Rufs mit reiner Flamme brennend, leichter als Wasser u. s. f. Es bildet übrigens in gleicher Weise, wie im Theere, so auch im Dippels-Oele, den schwerflüchtigeren Antheil, erscheint bei der Destillation desselben erst nach gesteigerter Hitze und am reichlichsten gegen das Ende der Arbeit, vor Eintritt der Verkohlung des Rückstandes. Da nun diese Substanz, auf welche ich ebenfalls später zurückkommen mufs, den neuen Körper vollkommen parallelisirt, aber nicht vegetabiler Abkunft ist, sondern nur die Operation der trockenen Destillation seinem Herkommen nach mit ihm gemein hat, so redet dieser Umstand, bis auf einen gewissen Grad, der Ansicht das Wort, dafs jener Körper wirklich ein durch den chemischen Proceſs künstlich erzeugter sey.

Die Stoffe von dieser Klasse haben bis jetzt die Nachsuchungen der Naturforscher in einem nur untergeordneten Grad in Anspruch genommen, wohl aus dem Grunde, weil die bis jetzt bekannten theils in allzu geringer Menge in der Natur vorkommen, theils einer Benützung durch beigesellte hinderliche Eigenschaften sich selbst in den Weg stellten, wie z. B. der Benützung als Leuchtmaterial durch heftiges Rufsen,

oder durch bei der Entzündung eintretenden allgemeinen Brand der ganzen Oberfläche, oder durch Mangel an Luftbeständigkeit, oder durch widerlichen Geruch und manche ähnliche Schwierigkeiten mehr. Von allen diesen Uebeln ist der vorliegende Körper frey, und vereinigt in sich nicht nur eine Menge der trefflichen Eigenschaften des Wachses, sondern übertrifft dieses noch in manchen Stücken, namentlich in Stärke des Widerstandes gegen die Einwirkung der stärkeren Säuren und der ätzenden Alkalien. Er verspricht daher zu Tafelkerzen ein passendes, neues Material abzugeben, und seine Entdeckung könnte in diesem Betrachte von Nutzen werden; dann könnte er zu Ueberzügen von Stoffen und Gefäfsen, die Säuren Widerstand zu leisten haben, zu Verpfropfungen, Verkittungen, Verschlüfsen, gute Dienste leisten, wie bis jetzt kein bekannter anderer Körper. Er ist ferner die Grundlage einer guten Reibungsschmier, und ich werde anderswo auseinandersetzen, dafs die gemeine Bauernwagenschmier, aus Theer bereitet, ihre Brauchbarkeit hauptsächlich einer kleinen Menge jenes darin enthaltenen Stoffes verdankt, der in der übrigen, nicht fettigen Masse vertheilt ist. Endlich entlehnt das schwarze Schusterpech seine Fettigkeit und seine Eigenschaft, bei mäfsiger Wärme in der Hand zu erweichen, theils direct seinem Gehalt von diesem Stoffe, theils den seinen Verbindungen zukommenden Eigenschaften. Hierauf werde ich später zurückkommen können, wenn ich mich in folgenden Abhandlungen zuvor über einige fernere Producte der trockenen Destillation werde ausgesprochen haben; da jedoch die Blätter einer rein wissenschaftlichen Zeitschrift nicht mit zu ausführlichen

beschweifungen auf wirthschaftliche Anwendungen emischer Erkenntnisse ihrer Bestimmung entzogen erden dürfen, so werde ich versuchen, mich in einem chnischen Journale hierüber in einiger Zeit weiter zu rbreiten, während ich mich hier nur auf kurze Hineisungen beschränke.

Ich habe bis jetzt blos von dem Theer aus Rothchen gesprochen, allein nicht blos in diesem, sonrn auch in dem aus Weifstannen mittelst der Ofenrkohlung gewonnenen Theere habe ich ihn ausgehieden, und es ist wohl kein Zweifel, dafs die troene Destillation aller Hölzer ihn liefert. Er ist zuim im Theer in nicht unbedeutender Menge vorhann, und seine Unempfindlichkeit gegen die meisten d ätzendsten Reagentien wird verschiedene nicht hwierige Mittel an die Hand geben, ihn vortheilhaft einem Materiale fabrikmäfsig darzustellen, das, e der Theer, jetzt zu fast unglaublich niederen Prein im Handel ist. Ich baue hierauf einige Hoffnung, fs von wissenschaftlicher Seite den Stoffen dieser asse vielleicht darum mehr Aufmerksamkeit zu Theil rde, weil sich nun Einer darunter gefunden hat, r in so reichlicher Menge vorhanden ist, dafs er ins werbliche Leben eingeführt werden kann, und der günstige Eigenschaften in sich vereinigt, dafs seine sscheidung unverkennbare Vortheile für die Anwenng verspricht. Von anderer Seite giebt er mir eie Aussicht auf einen neuen Anlauf, den er der enverkohlung verleihen dürfte, welcher dadurch ein ues Feld zur Nutzbarmachung des Theers eröffnet , gerade desjenigen ihrer Erzeugnisse, mit dessen rtheilhafter Verwendung sie bisher am meisten in

Verlegenheit sich befand. Ich nehme hieran um so wärmeren Antheil, als ich hier gemauerte und geschlossene Kohlöfen zu 90 Klaftern Holzraum seit beiläufig zehn Jahren erbaut und ununterbrochen fortbetrieben habe, deren guten Erfolg die mannigfaltigen Zweifel, die man gegen die Zweckmäfsigkeit der Ofenverkohlung häufig erhoben hat, durch die That sprechend widerlegt. — Endlich darf noch bemerkt werden, dafs dieser Körper einen Bestandtheil des gemeinen Ofenrufses und alles desjenigen Rauches brennender organischer Substanzen ausmacht, der nicht der Flamme, sondern nur der Glut und dem Glimmen entstieg.

---

2. *Ueber den Copal*, von *Otto Unverdorben*.

Der Copal, welchen ich untersuchte, war ein weifses Sortiment mit einem Stich ins Gelbliche (*Africanisch* in den Droguereihandlungen genannt).

Er wurde als Pulver mit Alkohol von 60° ausgezogen; dieser lösete ein Harz auf und liefs einen weifsen theerartigen Körper zurück, der durch Stehen an der Luft neue Quantitäten von im Alkohol löslichen Harze bildete. Dieses im Alkohol lösliche Harz bestehet aus zwei Harzen, von denen das eine (*A*) mit Kupferoxyd eine im Aether lösliche Verbindung, und das andere (*B*) mit Kupferoxyd ein im Aether unlösliches grünes Pulver liefert. Die Harzkupferoxyde erhält man wie gewöhnlich, entweder durch Fällen der alkoholischen Harzlösung mit in Alkohol gelöstem essigsauren Kupfer, oder durch Fällen der Harzkalilösung mit salpetersaurem Kupferoxyde.

Das Harz des *im Aether löslichen* Harzkupfer-
des war ein in 65grädigem Alkohol in jedem Ver-
nisse lösliches, weifses, sehr glänzendes Harz (*A*),
leicht im Aether aber gar nicht im Terpentinöl lös-
ist. Von einer geringen Menge schwer flüchtigen
erischen Copalöls ist dieses Harz weich und biegsam;
Oel schafft man durch gelindes Schmelzen weg. Im
nde erweicht es sich. Es zersetzt die Lösung des es-
auren Kupferoxydes im Alkohol, und liefert damit,
bereits erwähnt, ein Harzkupferoxyd, welches
im Aether leicht löset. Ammoniak löset es schlei-
auf und läfst es beim kurzen Sieden nicht völlig
der fallen. Es gehört also zwischen die Gattungen
Harze, welche ich mit α und β bezeichnet habe*).

Eine Lösung dieses Harzes im Alkohol wurde
ch Wasser weifs und das Harz wurde als ein öliges
chsichtiges Alkoholat gefällt. Dieses Alkoholat
rde durch gelindes, nicht lange anhaltendes Sieden
ht zersetzt, sondern schwamm nur wie ein Oel
n auf, entwickelte aber durch Kalilauge sogleich
ien Alkoholgehalt, so wie durch lange anhaltendes
chen.

*) In einer früheren Abhandlung über die Harze (*Poggendorff's* Annalen Bd. XI. St. 1.) habe ich die Harze eingetheilt in *A*) *Elektro-indifferente* *B*) *Elektro-negative*. *B* zerfällt nun α) in solche Harze, deren Verbindung mit Ammoniak, im Wasser gelöst, durch 1 Minute anhaltendes Kochen nicht zersetzt wird; β) in solche, deren Harz aus der Harz-Ammoniak-Lösung durch Sieden abgeschieden wird; und γ) in solche, die sich nicht mit der wässerigen Ammoniaklösung verbinden, und deren alkoholische Lösung das essigsaure Kupferoxyd nicht fällt. Es finden jedoch einige Ausnahmen Statt, so dafs Harze, die zur Gattung β zu rechnen sind, aus mechanischen Ursachen ein Verhalten zum Ammoniak zeigen, dem zu Folge sie eigentlich zur Gattung α zu rechnen wären.

Kali löset es leicht und ungefärbt auf; überschüssiges Kali schlägt aus der concentrirten Lösung ein Harzkali nieder, und zwar in theeriger Form, welches schwer im kalten, leicht im kochenden Wasser löslich ist. Verdünnte Harzkalilösung wird von Kalilauge trübe und schleimartig, indem sich das Harzkali mit einer gröfsern Menge Wasser verbunden, als im theerartigen Harzkalihydrate, schleimartig abscheidet, und die Flüssigkeit dick macht. Sieden verändert diese Flüssigkeit nicht, wohl aber sehr concentrirte überschüssige Kalilauge, die dem schleimartigen Harzkalihydrat einen Theil seines Wassergehaltes entziehet, und es zu dem theerartigen Harzkalihydrate zurückführt. Salzsaurer Baryt giebt mit dieser Harzkalilösung ienen beim Sieden harzartig zusammenbackenden Niederschlag, der im Alkohol und Aether nicht löslich ist. Mit den Erd- und Metalloxydsalzen liefert sie unlösliche Niederschläge.

Das Harzkupferoxyd mit verdünnter Essigsäure erhitzt, bildet essigsaures Kupfer und scheidet das Harz, mit etwas Essigsäure verbunden, ab. Verdünnte Kalilauge zersetzte das Harzkupferoxyd nicht völlig, wohl aber concentrirte.

Für sich erhitzt, schmilzt das Harz leicht, schon bei 80° R.; es wird durch Einkochen scheinbar nicht verändert, nur etwas härter.

Das zweite, *im Aether unlösliche* Harzkupferoxyd wurde vom ersten durch Digeriren der Harzkupferoxyde mit Aether getrennt, und dann das Harz des ungelösten Rückstandes wie gewöhnlich von dem damit verbundenen Kupfer abgeschieden.

Dieses Harz (*B*) verhält sich dem letzerwähnten

hnlich, nur sind die Harzmetalloxyde, wie die des aryts, Eisenoxyds und Kupferoxyds, im Aether unelich, und das reine Harz löset sich nur im absoluten lkohol.

Der im Alkohol unlösliche Rückstand des Copals ar ein theeriges Alkoholat mehrerer Harze. Es wure durch absoluten Alkohol siedend ausgezogen, welher ein theeriges Alkoholat zweier Harze ungelöst liefs. ie im Alkohol gelösten Harze wurden durch Hinzuügung von viel überschüssiger alkoholischer Kalilauge getrennt, indem sich ein Harzkali niederschlug, in anderes aufgelöst blieb. Das eben beschriebene im Alkohol lösliche Harzkali enthielt das Harz *B*, zugleich ber auch noch viel von dem Harze *A*, von dem es zum gröfsten Theile durch mehrmaliges Auskochen mit Alkohol von 55° befreit wurde. Das Harz *B* löset sich wohl im absoluten, aber nicht in 60 grädigen Alkohol, mit dem es indefs ein Alkoholat von weifser Farbe und theeriger Beschaffenheit bildet, welches durch Sieden mit Wasser seinen Alkoholgehalt verliert, und dabei porös und brüchig wird, bei 80° R. nicht fliefst, jedoch zusammenbackt, und mit Ammoniakwasser eine dickliche, doch klare Lösung liefert. Diese Lösung wird durch Aufsieden blos opalisirend, durch Einsieden wird immer neues Harz hautartig abgeschieden, und so zerfällt es bis zum letzten Tropfen in entweichendes Ammoniak und sich niederschlagendes Harz. Das sich niederschlagende Harz enthält eine nicht geringe Menge des im 65 grädigen Alkohol löslichen Harzes *A*, (da beim Ausziehen des Copals mit Alkohol von 65° demselben nicht alles von diesem Harz entzogen werden kann) aber kein Ammoniak mehr. Das wässerige Harzam-

wenn ersteres im grofsen Ueberschusse zugeset
ein aus der Lauge sich theerartig absondernde
kali, welches im reinen Wasser sich dicklic
Aether löset diefs Harz auf, im Terpentinöl un
ten Oelen löset es sich aber nicht. Dieses Har
zwischen der Gattung β und α. (Vgl. S. 364 Ann
Harzkali ist leicht im Wasser löslich, und da
sehr dickflüssig; auch im Alkohol löset es sic
nicht im Aether und in Oelen. Es schlägt de
sauren Baryt beim Sieden harzig nieder; der
Harzbaryt löset sich weder im Alkohol noch
eben so schlägt es die andern Erd- und Me
nieder.

Im Aether gelöstes pininsaures Kupferoxy
durch dieses Harz unvollständig zersetzt; das
liche Harz färbt sich grün, und darüber sie
eine grüne Flüssigkeit stehen, welche beim Ver
durch Aether noch unverändertes Copalharz
oxyd absetzt. da letzteres sich in einer conce

eet, so auch im Ammoniak, und durch Säuren un-
ändert wieder gefällt wird.

Das oben erwähnte weifse Theer, welches die al-
olische Kalilösung aus der Lösung im absoluten Alkohol
fällt hatte, war ein Gemisch von zwei verschiedenen
rten von Harzkalien. Dieses wurde im Wasser gelöst,
e Harze siedend durch Schwefelsäure gefällt und ge-
ocknet, dann mit kaltem absoluten Alkohol ausgezo-
n, welcher ein ziemlich reines Harz *C* ungelöst zu-
ckliefs, und mit diesem Harze *C* gemischtes Harz *B*
flöste. Diese Lösung wurde nun nochmals mit alko-
olischer Kalilösung gefällt, wobei wieder ein Gemen-
der beiden Harzkalien von *B* und *C* niederfiel, (wel-
e durch Wiederholung dieser Operation zum gröfsten
heile getrennt werden) während ein ziemlich reines
arzkali von *B* gelöst blieb.

Der Rückstand nach dem Ausziehen des Copals
rch absoluten Alkohol wurde nun mit 70grädigem
lkohol ausgekocht, in welchem ungefähr so viel kau-
sches Kali gelöst war, als die Hälfte des Copalrück-
andes betrug. In diesem, etwas weniges überschüs-
ges Kali haltenden Alkohol löste sich nun ein fast
nes Harzkali des Harzes *C*. Aus der Auflösung
rde das Harz durch Schwefelsäure siedend gefällt,
d stellte so, getrocknet, ein weifses, feines Mehl dar,
elches erst bei hoher Temperatur wie ein Harz zu-
mmenbackte, an der Luft unvollkommen, vollkom-
n in verschlossenen Gefäfsen, unter stetem Aufblä-
n, ungefähr bei 300° Reau. schmolz, und sich dann
der Luft, unter Verbreitung eines dem schon einige
t schmelzenden Copal ähnlichen Geruches, verkohlt.
verschlossenen Gefäfsen schmilzt es unter Blasen-

bildet ein theeriges, durchsichtiges Alkoholat
Harze *C*, löset es aber nicht. Aether löst d
leicht auf, ebenso Cajeputöl und andere
Terpentinöl aber ist es unlöslich.

Das Harzkali ist, concentrirt, dickflü
eingetrocknet stellt es eine durchsichtige,
tige Masse dar. Das trockene Harzkali löst
im kalten noch siedenden Wasser, aufser
Wasser etwas Alkohol zugesetzt wird; dan
der Alkohol abdampfen, und das Harzkali b
klar im rückständigen Wasser gelöst. Wen
Lösung überschüssige schwache Kalilauge ge
so schlägt sich das Harzkali aber im Hydr
gallertartig nieder.

Das Harzkali löst sich im absoluten Alk
aber durch viel überschüssige concentrirte
zum Theil als ein theeriges Alkoholat gefällt

Wässeriges Ammoniak löst das Harz
was indefs leicht geschieht, wenn diesem et
hol zugesetzt wird; dann kann der Alkoh

Salmiaklösung schlägt aus dem wässerigen Harz- li und Harz-Ammoniak reines Harz gallertartig der.

Mit den Metalloxyden giebt das Harz unlösliche, lertartige, den Oxyden entsprechend gefärbte Pul-, die auch im Alkohol und Aether, wie in den Oelen löslich sind. Doch löst sich z. B. das Harzkupfer-yd etwas in concentrirten ätherischen Harzlösun-, wie auch das reine Harz sich in concentrirten oholischen Harzlösungen löst. Die ätherische Harz-ung fällt das ätherische pininsaure Kupferoxyd gal-artig grün, indem sich Copalharzkupferoxyd bil-, sich niederschlägt und Pininsäure in der Lösung ückbleibt.

Der Rest, welchen der kalihaltige Alkohol vom palrückstande hinterliefs (vgl. S. 463), wurde nun Alkohol von 20° anhaltend ausgekocht. Dieser e nun den Copal fast ganz auf, indem er nur unge-r 8 p. C. des Copals als Gallert ungelöst zurückliefs. se Gallert ist das Hydrat eines indifferenten Harzes, iches ich mit *E* bezeichnen will.

Der schwache Alkohol enthielt ein Harzkali, wel-r, mit etwas Salzsäure versetzt, die Lösung zu ei-Gallerte gerinnen machte. Beim Aufsieden wurde ses abgeschiedene weifse Harzhydrat mehlig, und nte auf einem Filter gesammelt werden; ich de es mit *D* bezeichnen.

Dieses Harzhydrat konnte bis zu 80° R. erhitzt rden, wobei es nur eine geringe Menge Wassers iert. In einer Hitze von ungefähr 250° R. backt es ein Harz zusammen, indem es viel Wasser ver-t, ohne *jedoch dünn zu* fliefsen; noch stärker er-

hitzt blähet es sich auf und wird verkohlt, ohne zum ruhigen Schmelzen zu kommen. Beim anhaltenden Erhitzen bildet es aber ein im Terpentinöl lösliches Harz. Absoluter Alkohol, Terpentinöl und Aether veränderten es durchaus nicht; wässerige wie alkoholische Ammoniakflüssigkeit wirkten ebenfalls nicht auf das Harz; ist es aber mit anderen Harzen verunreinigt, so wird es vom alkoholischen Ammoniak gelöst. Wässeriges Kali verwandelt es zwar in Harzkali, doch löst sich dieses durchaus nicht im Wasser, auch nicht beim anhaltenden Sieden, wohl aber in schwachem 20grädigen Alkohol, aus dessen Lösung das Harzkali gallertartig wieder abgeschieden wird, so wie aus einer concentrirten Lösung auch durch absoluten Alkohol. Der alkoholischen Harzkalilösung kann man sehr leicht den Alkoholgehalt durch Kochen entziehen, ohne das Harzkali niederzuschlagen. Beim starken Eindicken der Lösung wird dieselbe dick und gallertartig, und trocknet zuletzt zu einem rissigen Gummi ein, das dann nicht im Wasser, wohl aber im Alkohol von 20° löslich ist, im absoluten Alkohol jedoch sich durchaus nicht löst. Mit den Metalloxydsalzen giebt das wässerige Harzkali gallertartige Niederschläge; der des essigsauren Kupferoxydes ist im Aether und in Oelen unlöslich. Salmiaklösung scheidet aus dem Harzkali reines Harz gallertartig ab.

Das Harz *E* ist ein Hydrat und enthält viel Wasser; in der Hitze verhält es sich wie das vorige, läfst dabei sein Wasser entweichen und ist indifferent gegen Basen und Säuren, löst sich nicht im Alkohol, Aether und in Oelen, ist im feuchten Zustande gallertartig und backt beim Trocknen zu einer compacten Masse zu-

mmen. Es ist diejenige Substanz, welche *John* Co-
lin nennt.

Vergleicht man hiermit die Bemerkungen von
erzelius über den Copal in *Poggendorff's* Ann. Bd. X.
254, so sieht man, dafs der nach dem Erkalten der
lischen Auskochung des Copals flüssige Theil die
arzkalien der Harze *A* und *B* enthielt, während der
ronnene Theil aus den Harzkalien der Harze *C* und
, mit einer geringen Menge der vorigen vereinigt,
gleich auch den indifferenten Stoff *E* enthaltend,
stand.

Werden die Harze *D* und *E* unter absolutem Al-
ohol, oder noch besser mit Zusatz von etwas Aether,
einer grofsen, viel atmosphärische Luft enthalten-
n Flasche aufbewahrt, so verwandelt sich dasselbe
Verlaufe zweier Monate gröfstentheils in die Harze
, *B* und *C*. Ebenso verhält sich auch der ganze Copal.
ahrscheinlich wirkt das Pulvern des Copals und das
nge Aussetzen desselben an die warme Luft (was
nige Techniker vorschreiben, um den Copal im Spi-
tus auflöslich zu machen) in gleicher Weise.

Bei diesen Arbeiten mit dem Copale mufs man
ts verdünnte Harzlösungen anwenden, denn wenn
n mit concentrirten Lösungen arbeiten will, so
t das eine im Lösungsmittel auflösliche Harz das
dere unlösliche zum grofsen Theile mit auf, oder
cht die Lösung dick, trübe und unfiltrirbar.

Copal, mit Wasser destillirt, giebt eine sehr gerin-
Menge eines ätherischen Oels, das angenehm nach
iebenem Copal riecht.

Der Copal besteht also aus:

1. einem in Alkohol von 60° löslichen Harze,

bindungen, die schwach, den Oxyden entsprechend, gefärbt sind. Das Harzkupferoxyd ist grün und pulverig, zusammenschrumpfend beim Sieden, unlöslich im Aether und in Oelen; das im Aether gelöste Harz schlägt unvollkommen das ätherische pininsaure Kupferoxyd nieder, indem ein grünes Copalharzkupferoxyd niederfällt, das im Aether unlöslich ist, und wiederum durch eine überschüssige Menge einer ätherischen Pininsäurelösung zersetzt und aufgelöst wird, mit grüner Farbe, als pininsaures Kupferoxyd.

Dieses Harz bildet mit ohngefähr $\frac{1}{2}$ Alkohol eine Verbindung, die bei 70° R. ölig und bei gewöhnlicher Temperatur harzartig ist, aber nur sehr geringe Festigkeit besitzt, sehr bröckliche Beschaffenheit und gelblich weifse Farbe zeigt, übrigens, wenn es erhitzt wird, seinen Alkohol unter Aufblähen entläfst und zu reinem Harze zusammenschmilzt.

d) Ferner findet sich ein Harz, das dem Harze *D* aus dem Copale (S. 467) ähnlich ist, aber doch auch manche Verschiedenheiten von demselben zeigt. Es ist hart und glänzend, bei 80° R. nicht klebend. Es löst sich weder im absoluten, noch wäfserigen Alkohol, leicht im Aether, im Terpentinöl und in fetten Oelen. Mit dem Alkohol bildet es ein in der Siedhitze theeriges Alkoholat, das in der Kälte brüchig ist. Ammoniak bildet eine unlösliche Verbindung mit dem Harze. Kalilauge löset das Harz fast gar nicht auf, sie mag in einem Grade der Concentration angewandt werden, wie sie will, auch nicht beim Sieden. Wohl aber wird das Harz gelöset, wenn es mit anderen Harzen gemischt ist, welche sich im wässerigen Kali lösen. So auch löset sich das Harz, wenn der Kalilauge Alkohol von

zugesetzt wird. Wahrscheinlich übt das Harz eine ellirende Kraft gegen das Wasser aus, so dafs die ge dem Harze nicht nahe genug kommen kann, sich mit ihm zu verbinden. Die im wässerigen li löslichen Harze und der Alkohol bewirken, dafs Flüssigkeit dem Harze näher tritt als vorher. Wird alkoholische Harzkalilösnng abgedampft, so dafs r eine sehr concentrirte wässerige Harzkalilösung ibt, so fällt absoluter Alkohol unverändertes Harzli aus derselben als Alkoholat, welches sich im sieden absoluten Alkohol wenig löset, und dann beim kalten meist wieder herausfällt. Man trennt die rze *c* und *d* wenn man das Gemisch derselben mit lihaltigem absoluten Alkohol auskocht, welcher das rzkali von *c* löset, und das Alkoholat des Harzkali's n *d* ungelöst läfst; absoluter Alkohol entziehet dem rze *d* bei weitem nicht alles Harz von *c*. Säuren llagen aus dem wässerigen Harzkali ein gallertartis Harzhydrat nieder, das beim Sieden der Flüssigit nicht zusammenbäckt, und dem Harze *d* gleich ist. t Erd- und Metalloxyden giebt es pulverige Verbingen, die sich nicht im Wasser, Alkohol oder Aether en. Aetherisches pininsaures Kupferoxyd wird rch überschüssige ätherische Lösung dieses Harzes t völlig zersetzt, indem sich Copalharzkupferoxyd derschlägt, jedoch löst sehr viel überschüssige ninsäure das niedergefallene Harzkupferoxyd wier auf.

Die beiden Harze *c* und *d* unterscheiden sich von n Harzen *B*, *C*, *D* des naturellen Copals dadurch, fs erstere im Terpentinöl löslich sind und leichter hmelzen, wodurch sie zur Firnifsbereitung geeigne-

c) einem im Kali, aber nicht im Alkohol löslichen Harze;

d) und zum gröfsten Theil aus einem nur im Aether und in Oelen löslichen indifferenten Harze von brauner Farbe und sehr fadenziehender Beschaffenheit.

Das übergegangene Oel *A* wurde wie das des Colophons zerlegt und bestand aus den folgenden Stoffen:

a) aus einem ätherischen Oele von weifser Farbe, welches leichter als Wasser ist, mit dem es etwas schwierig überdestillirte; wohl 20 Theile Wasser sind nöthig. Es riecht geistig, kampferartig, nach geriebenem oder erwärmten Copal, nicht brandig, und löset sich wohl erst in 200 Theilen Alkohol von 80°; im Aether aber löset sich dieses ätherische Copalbrandöl leicht auf.

b) enthält es ein sehr schwerflüchtiges ätherisches Oel, welches nach Copal, aber nicht kampferartig riecht;

c) Essigsäure;

d) geringe Mengen einer eigenthümlichen Brandsäure (vgl. das Oel *B*. *c*);

e) viel im Kali und Alkohol lösliches Harz, welches die Brandsäure *d* beim Sieden sehr fest zurückhält.

Das Oel von *B* enthielt:

a) ein sehr leicht flüchtiges ätherisches Oel, das nach dem ätherischen der destillirten Pininsäure und nach dem brenzlichen Essiggeiste des destillirten essigsauren Kupfers riecht, nur schwach nebenbei nach erhitztem Copal;

b) eine grofse Menge eines sehr schwer flüchtigen Oels, welches sich in concentrirter Harzkalilösung von *d* leicht löste, und durch viel Wasser zum gröfsten Theile nieder geschlagen wird; jedoch bleibt die

Harzkalilösung milchig. Dieses Oel riecht nicht sehr stark, aber sehr anhaltend, dem Colophonöle ähnlich.

c) findet sich in nicht geringer Menge eine eigenthümliche Brandsäure, die weifs, ölig und im Wasser unlöslich ist; sie besitzt einen sehr stechenden oder scharfen, zugleich etwas brandigen Geruch, wenn man sie für sich erhitzt, destillirt für sich mit Wasser etwas schwer ab, äufserst langsam namentlich vom Harze *d*. Sie röthet, im Alkohol gelöst, die alkoholische Lackmustinctur. Vom Kali wird sie sehr leicht gelöst und davon (wie von den anderen stark positiven Basen) innig gebunden, giebt aber abgedampft nur einen dicken Syrup, der nicht krystallisirt, und sich durch Aetzkalilauge als ein öliges Hydrat des copalbrandsauren Kali's abscheidet, welches in dieser Lauge nicht löslich ist. Es mufs wo möglich vor dem Zutritte der Luft verwahrt bleiben, welche die Copalbrandsäure zersetzt. Das copalbrandsaure Kupferoxyd ist grün, im Aether löslich, pulverig; es wird gebildet, wenn die Säure im Alkohol gelöset und essigsaures Kupfer beigemischt wird, wobei das copalbrandsaure Kupferoxyd, unter Abscheidung von Essigsäure, zu Boden fällt. (Vgl. S. 478.)

d) enthält es ein im Alkohol und Kali lösliches Harz, das von der anhängenden Copalbrandsäure nur durh gelindes Schmelzen völlig befreit werden kann. Dieses Harz giebt mit dem Kupferoxyd eine grüne pulverige Masse, welche sich im Aether löst. Es zersetzt das alkoholische essigsaure Kupferoxyd vollständig. Für sich destillirt, liefert dieses Harz ein ätherisches Oel, welches nach Copal riecht, viel Copalbrandsäure und viel im Kali lösliches Harz.

Es scheint, als ob letzteres Harz *d* dem Harze *b*

des geschmolzenen Copals (S. 470) gleich wäre, denn beide riechen in der Schmelzhitze ziemlich gleich. Merkwürdig wäre es, wenn dieses Harz *d* nicht aus mehreren zusammengesetzt wäre, wie es sonderbar ist, dafs die verschiedenen Harze des natürlichen Copals, und die des geschmolzenen, wie es scheint, nur eine Art Brandsäure liefern*).

*) Ob diese von mir Brandsäuren genannten Körper nun eigenthümliche reine Substanzen sind, oder ob dieselben chemische Verbindungen von ätherischen Oelen und Säuren, als Essigsäure, Phocensäure u. a. m. sind, die sich durch Alkalien nicht zerlegen lassen, kann ich nicht verbürgen, da ich dieselben noch zu wenig untersucht habe. Es scheint mir jedoch, dafs, da die Brandsäuren mit den Alkalien, beim Sieden mit Wasser, unzersetzbare Verbindungen geben, und einige, wie z. B. die Guajakbrandsäure, eine krystallartige Verbindung mit dem Kali liefern, es wahrscheinlicher wird, dafs dieselben keine ätherische Oele enthalten. Wenn dieselben ätherisches Oel enthalten sollten, so müfste das Oel, dem Krystallwasser ähnlich, in die Verbindung mit eingehen, was aber, wie ich glaube, nicht wahrscheinlich ist. Die Guajakbrandsäure stehet, da dieselbe Lackmustinctur nicht röthet und eine so schwache Verwandtschaft zu den Basen hat, zwischen den ätherischen Oelen und den öligen Säuren inne, auf ähnliche Weise wie das Nelkenöl, welches sich zwar beim Sieden mit Wasser nicht völlig durch verdünnte Kalilange binden läfst, das aber doch, wie *Bonastre* gezeigt hat, eine so ausgezeichnete krystallinische Verbindung mit dem Kali eingehet, und defshalb wenigstens eine eigene Klasse unter den ätherischen Oelen bildet.

Dafs aber eine grofse Anzahl von Harzen zu den Säuren gerechnet werden müssen, zeigt unter andern auch folgender Versuch. Man nehme, wenn man Colophon anwenden will, 12 Theile, löse 5 Theile krystallisirtes basisches kohlensaures Natron in 10 Theilen Wasser auf, erhitze die Lösung bis zum Sieden, und setze das Colophon hinzu, so wird bei fortgesetztem Sieden die Kohlensäure schnell aus der Flüssigkeit entweichen. Silvinsäure und andere Harze, dessen Harzalkalien sich in schwachen Laugen auflösen lassen, verhalten sich dem Colophone gleich.

Die Verbindung des letzteren Harzes *d* mit der Brandsäure ist je nach der Menge der Säure vogelleimartig; werden geringe Mengen Wassers mit derselben destillirt, so destillirt eine gröfsere Menge der Säure mit über als bei grofsen Mengen Wasser.

e. zeigt sich etwas Essigsäure im Oele *B.*

---

8. *Nachtrag zur Abhandlung über das Flechtenroth**), vom Dr. *Fr. Heeren.*

Im November-Hefte der *Ann. de Chim. et de Phys.* für 1829 (auch in diesem Jahrb. 1829. I. S. 477 und in *Erdmann's* Journ. 1830. No. 2. S. 226 ff.) theilt *Robiquet* eine Analyse der *Variolaria dealbata* Dec. (*Lichen dealbatus* Ach.) mit, einer Flechte, die in der Auvergne häufig zur Bereitung der sogenannten Erd-Orseille angewandt und als die vorzüglichste unter den dort vorkommenden Flechten geschätzt wird.

Robiquet fand in dieser Flechte, aufser verschiedenen, bei der Bildung des Pigments nicht weiter in Betracht kommenden, näheren Bestandtheilen, eine eigenthümliche, *farblose* Substanz, welche er mit dem Namen *Orcin* belegt und die sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet:

Sie besitzt einen deutlich zuckerigen, etwas widrigen Geschmack, reagirt weder sauer noch alkalisch, und ist im Wasser so leicht löslich, dafs sich eine wässerige Lösung derselben bis zur Syrups-Consistenz concentriren läfst und erst nach Verlaufe längerer Zeit lange, sternförmig gruppirte Krystalle liefert.

*) S. 313—354 *des vorigen Heftes.*

Das *Orcin* löst sich ziemlich leicht im Alkohol; erhitzt kommt es sehr bald in Fluſs, geräth hierauf ins Sieden und wird unverändert verflüchtigt.

Concentrirte Salpetersäure färbt das *Orcin* blutroth, welche Farbe jedoch später wieder verschwindet.

Selbst im reinen Sauerstoffgas ist das *Orcin* unveränderlich, fügt man jedoch Ammoniak hinzu, so nimmt die Flüssigkeit nach einigen Tagen eine dunkelrothbraune Farbe an. Dagegen liefert es ein sehr schön violettes Pigment, wenn man es im trockenen Zustande Ammoniakdämpfen, hierauf der freien atmosphärischen Luft aussetzt, und endlich in Wasser auflöst.

Dieser Körper ist höchst merkwürdig. Während er mit dem *Erythrin* die so ausgezeichnete Eigenschaft gemein hat, unter Einwirkung von Sauerstoffgas und Ammoniak in Flechtenroth überzugehen, weicht er, wie man leicht ersieht, in seinem übrigen Verhalten so gänzlich von demselben ab, daſs man bis jetzt genöthigt ist, beide Körper als ganz wesentlich verschieden von einander zu betrachten, und daſs selbst die Vermuthung, als könne *Robiquet's* Orcin etwa in einer Verbindung des Erythrins mit irgend einer fremdartigen Substanz bestehen, gewiſs wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Erinnern wir uns jetzt an das, was bereits oben, bei Gelegenheit der Darstellung des Erythrins aus der *Lecanora tartarea*, bemerkt wurde, daſs nämlich das aus dieser Flechte gewonnene Erythrin mit dem aus der *Roccella tinctoria* erhaltenen nicht ganz übereinkommt, so muſs sich uns nothwendig die Frage aufdrängen: Sollten sich nicht etwa bei sorgfältiger Analyse aller der vielen zur Orseille-Bereitung die-

nden Flechten noch mehrere, der Umwandlung in echtenroth fähige, jedoch von dem Erythrin und cin wesentlich verschiedene, Körper finden? Die antwortung dieser Frage würde zu einer unbe- ıreiblich interessanten und gewifs nicht unwichtigen beit den reichsten Stoff darbieten, aber freilich, r Nothwendigkeit wegen, die verschiedenen Flech- ı in beträchtlichen Mengen, und durchaus unver- ngt, eine jede für sich, in Arbeit zu nehmen, nicht ingen Schwierigkeiten unterliegen.

Ich bemerke schliefslich, dafs sich unter den rigen von *Robiquet* angegebenen und näher beschrie- nen Bestandtheilen der *Variolaria dealbata* keiner det, der für *Roccellsäure* angesehen werden könnte. *biquet* bemerkt ausdrücklich, dafs er in dem erhal- ıen Chlorophyll nichts Fremdartiges habe auffinden nnen, da doch, wie man ersieht, nach der von ihm gewandten Methode, die Roccellsäure, wenn sie erhaupt in der analysirten Flechte zugegen war, sich dem erhaltenen Chlorophyll finden und durch den hillernden Glanz ihrer Krystalle nothwendig verra- en mufste*).

*) Wohl nur aus einem Mifsverständnisse sind die Nachrichten hervorgegangen, die man in mehreren Zeitschriften (z. B. *Bibl. univ.* Febr. 1830. S. 231; *Quat. Journ.* 1829. No. III. S. 192; *Antologia* No. 101) findet, dafs *Robiquet* das *Lichen Roccella* untersucht und den eigenthümlichen, ursprünglich farblosen Farbestoff im reinen und krystallisirten Zustand daraus abgeschieden habe. Was in den kurzen Notizen an den angezeigten Stellen von diesem neuen Stoffe gesagt wird, zeigt deutlich, dafs von *Robiquet's* Orcin aus der *Variolaria*, aber nicht von *Heeren's* Erythrin aus der *Roccella* darin die Rede sey. *D. H.*

Correspondenz-Nachrichten und andere vermischte Notizen.

1. *Ueber ein neues Tellurerz (prismatoïdischer Wismuthglanz)*, vom k. k. Oberbergrath und Professor Dr. *Al. Wehrle* in Schemnitz in Ungarn*).

Das *Tellur-Metall* gehört noch immer unter die seltensten Metalle, und obwohl es in Siebenbürgen, zu *Nagy-Ag* und *Offenbannya*, mit Blei und Gold als *Blätter-Erz W.* (*prismatoïdischer Tellur-Glanz M.*) und mit Gold und Silber als *Schrift-Erz W.* (*prismatoidischer Antimon-Glanz M.*) ziemlich häufig vorkommt, so hat man es doch nur in sehr geringen Mengen in Ungarn, in der Nähe von Gran bei Deutsch Pilsen, vorgefunden, wo es in Verbindung mit Wismuth und sogenanntem Molybdän-Silber vorkam.

Noch immer ist es zweifelhaft, ob letzteres (Molybdän-Silber), welches *Klapproth* analysirte, und jenes, welches *Berzelius* untersuchte, ein und dieselbe Species ist.

Prof. *Mohs* stellt in seinem Grundrifse (S. 662 des 2n Bds) die Wahrscheinlichkeit auf, dafs es in Ungarn mehr als eine Species gebe, welche mit dem unbe-

*) Aus einem Schreiben des Herrn Verfassers an den Herausgeber vom 1sten Jul. 1830.

stimmten Namen Molybdänsilber belegt wird. Erst kürzlich ist mir ein Fossil in die Hände gekommen, welches drei Meilen von Schemnitz, in der Nähe von Schernowitz, eigentlich bei dem Dorfe Schubkau, in einem ganz neu eröffneten Baue daselbst, auf einer Letten-Kluft vorkommt, welches die Ansicht des Hrn. Prof. *Mohs* zu bestätigen scheint. Ich lege Ihnen hier einige Stückchen desselben bei.

Zu Folge einer vorläufigen Untersuchung, welche ich mit demselben vornahm, glaube ich gefunden zu haben, dafs die Krystallisation desselben prismatisch, die Theilbarkeit prismatoïdisch, die Härte 2,4 und das spec. Gewicht = 7,807 ist.

Vor dem Löthrohre verbreitet es Schwefel- und Selen-Geruch, und beschlägt die Kohle weifs, welcher Beschlag gelb eingefafst ist.

Die Bestandtheile dieses Fossils, welches ich indessen *prismatoïdischer Wismuthglanz* nenne, sind:

60,0 „ Wismuth
34,6 „ Tellur
4,8 „ Schwefel, nebst Spuren von Selen.

In Folge dieser Untersuchung und der naturhistorischen Eigenschaften, durch welche es sich von dem Molybdänsilber, welches *Klapproth* und *Berzelius* untersuchten, unterscheidet, scheint dieses Fossil eine eigene Species zu bilden, welches ich Ihnen hiermit anzeige, mir aber eine genauere Untersuchung, so wie eine genaue Vergleichung desselben mit jener von Deutsch Pilsen vorbehalte. Die gröfsere Härte und Schwere, die prismatische Krystallisation und der Schwefel-Gehalt unterscheidet dieselbe von jener, welche *Berzelius* untersuchte. Da dieses Fossil in

ziemlicher Menge vorkömmt, und kein Silber und Gold enthält, so verspricht es eine Quelle des noch immer so seltenen und kospieligen Tellurs. Ich habe Anstalten getroffen, dafs es zu diesem Zwecke gesammelt werde.

---

2. *Ueber Zerschmetterung eines Thermometers in erstarrenden Blei und Bemerkungen über Ure's Prüfung auf Opium,*

vom

Professor *Marx* in Braunschweig*).

Bei der Wiederholung der Versuche von *Rudberg***) wäre mir beinah ein Unglück begegnet. Eines meiner Thermometer, das ich, als wohlgearbeitet und bis zum Siedepuncte des Quecksilbers gehend, von dem Mechanikus erhalten hatte, wurde, nachdem es vorher gehörig erwärmt worden, in schmelzendes Blei, das nicht sehr weit vom Erstarren war, eingetaucht. Nach wenigen Secunden zersprang die Kugel desselben mit grofser Gewalt. Das geschmolzene Blei wurde auf 10 Fufs weit aus dem Tiegel geschleudert, und ich konnte von Glück sagen, dafs ich nur mit einigen kleinen Verletzungen im Gesichte davon kam. Die Ursache dieses Ereignisses wüfste ich nicht anzugeben.

---

*) Aus einem Schreiben des Herrn Verfassers an den Herausgeber vom 9. Juli 1830.

**) Vgl. das nächstfolgende Heft, da der Raum leider nicht gestattete, diese neue interessante Arbeit des geehrten Herrn Verfassers, über Ausdehnung der Körper beim Erstarren, noch in diesem Hefte vorzulegen. *D. H.*

In vorletztem Heft Ihres Jahrbuches findet sich ein interessanter Aufsatz über Prüfung auf Opium, worüber ich mir eine Bemerkung erlaube.

Ure giebt als ein sicheres Prüfungsmittel auf Mekonsäure, oder auf eine verdünnte Opiumlösung, also auch auf die Gegenwart derselben im Biere, besonders im Porter, die Reaction des salzsauren Eisenoxydes an, und in dem erzählten gerichtlichen Falle wird sie mit aufgeführt. Ich halte jedoch dieses Erkennungsmittel für unsicher und mifslich, denn ich habe gefunden, dafs ein anderer, ganz unschädlicher, in jedem Biere leicht vorhandener Stoff in der Eisenoxydauflösung auch eine tief dunkelrothe Färbung bewirkt. Dieses ist die *Essigsäure*. Die reine zwar thut es nicht, so wie aber eine alkalische Substanz dazukömmt, so zeigt sich die Färbung. Sie können den Versuch leicht wiederholen, wenn Sie zu dem salzsauren Eisenoxyd einige Tropfen Essigsäure bringen, wobei es unverändert bleibt, und dann einige Tropfen Kali, wodurch die Färbung sofort entsteht. Am schönsten zeigt sie sich, wenn man ein Stückchen eines Krystalls von essigsaurem Natron (bei dessen Untersuchung sich jene Erscheinung mir zuerst zeigte) in eine verdünnte Auflösung des Eisensalzes legt, die bald blutroth wird*).

*) Vgl. die Bemerkungen des Herrn Professors *O. B. Kühn* am Schlufse des vorigen Heftes dieses Jahrbuchs. *D. H.*

3. *Notiz über eine Varietät des Steinsalzes, welche im Wasser decrepitirt,*

von

*J. Dumas**).

Herr *Boué* hat mir ein Stück von einer Varietät des Steinsalzes übersandt, welches aus den Salzwerken von Wieliczka herrührt, und die sehr merkwürdige Eigenschaft zeigt, zu decrepitiren, wenn man es in Wasser wirft, in dem Mafse als es sich darin auflöst. Die Auflösung ist von einer sehr deutlichen Gasentwickelung begleitet; jedesmal, wenn das Salzstück etwas stärker kracht, sind auch die entweichenden Gasblasen um so gröfser. Dieses Krachen oder diese Verpuffungen sind übrigens stark genug, um das Glas, in welchem der Versuch angestellt wird, in Schwingungen zu versetzen.

Um die Natur dieses Gases auszumitteln, brachte ich einige Stücke dieses Salzes in eine zugeschmolzene und bis auf $\frac{2}{3}$ mit Quecksilber gefüllte Glasröhre; diese Röhre wurde sodann mit Wasser vollgefüllt, in eine Quecksilberwanne umgestürzt, und das Wasser so lange im Kochen erhalten, bis das Salz sich gänzlich aufgelöst hatte; das Gas sammelte sich im höchsten Raume der Röhre an. Ich liefs eine Blase von Sauerstoffgas hineinsteigen, fast genau halb so viel, als das gesammelte Gas betrug, kehrte die Röhre um, und näherte ihr ein brennendes Zündhölzchen, wodurch das Gasgemenge in derselben Weise verpuffte, als ob ein ähnliches Gemenge mit Wasserstoffgas gemacht worden wäre. Ich

*) Aus den *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XLIII. (März 1830.) S. 316—320 übersetzt vom Herausgeber. (Vgl. auch S. 252 und 258 dieses Bandes vom Jahrb.)

wartete ein brennbares Gas darin zu finden, einigen ıdeutungen zufolge, die mich nicht irre geleitet ha- n, wie man sieht*).

Da dieses Salz keine meſsbaren Höhlungen im nern darbietet, wollte ich das Volum des entwickel- ı Gases durch ein bekanntes Volum des Salzes mes- ı. Dem zu Folge brachte ich ein Stück Salz in eine hre von bekanntem Rauminhalt und füllte diese Röh- mittelst einer graduirten Pipette; in dieser Weise nnte ich das Volum des Salzes messen, welches Kub. Centimeter betrug.

Das entwickelte Gas nahm, über Wasser und ter gewöhnlichem Luftdrucke gemessen, bei 14° C. mperatur 0,7 Kub. Centim. ein. Das Salz hatte mit- ı die Hälfte seines Volumens Gas geliefert. Diese

*) Es werden hier von *Guettard* aus dessen *Mém. sur la mine de sel de Wieliczka* in den *Mém. de l'acad.* 1762. S. 512. (übers. in den *mineral. Belustigungen* u. s. w. *Lpz.* 1769. Th. III. u. IV.) und von *Marcel de Serres* aus dessen *Essay sur les manufactures de l'empire d'Autriche* T. II. S. 374 Stellen angeführt, wo das Vorkommen brennbarer Luft in den Salzgruben Wieliczka's als Thatsache erzählt wird. Auch Herr *Albrecht von Sydow* gedenkt dieses Gegenstandes in seinen *Bemerkungen auf einer Reise im Jahr 1827 durch die Beskiden über Krakau und Wieliczka nach den Central-Karpathen* (Berlin bei Dümmler 1830. 8.) S. 100, und hebt dabei S. 101 ausdrücklich das damit verknüpfte Vorkommen unseres Knistersalzes, als eine eigenthümliche Erscheinung, hervor. Nur ist das Gas wohl schwerlich, am wenigsten jederzeit, Schwefelwasserstoff (oder schwefelsaurer Wasserstoff, wie der Herr Verfasser angiebt), auch riecht wenigstens das Knistersalz, welches ich besitze, keinesweges und namentlich nicht nach Stinkkalk, wenn es gerieben wird. Doch können hier durch Zufälligkeiten leicht manche Verschiedenheiten herbeigeführt werden. Zu genaueren quantitativen Analyse des eingeschlossenen (der Hauptsache nach aus Wasserstoff bestehenden) Gases fehlte es mir bisher noch immer an Muſse. D. H.

Quantität wird wahrhaft enorm erscheinen, wenn man erwägt, dafs man in diesem Salze keine sichtbare Höhlungen wahrzunehmen im Stande ist.

Dieses Gas entzündete sich, wie das andere, d. h. es brannte nach Art des Wasserstoffgases. Vielleicht enthält dieser Wasserstoff ein wenig Kohlenstoff. Die Versuche, welche ich über diesen Gegenstand angestellt habe, lassen mir indefs noch einige Zweifel, die sehr bald gehoben werden würden, wenn ich über einige Stückchen jenes Salzes zu diesem Zwecke verfügen könnte.

Offenbar verdankt dieses Salz mithin seine Eigenschaft im Wasser zu decrepitiren einem darin enthaltenen sehr verdichtetem Gase. Die mikroskopischen Höhlen, in denen sich dasselbe eingeschlossen befindet, erleiden allmälig, in dem Mafse als das Salz sich auflöst, eine Verdünnung ihrer Wände, welche das Gas sehr bald in den Stand setzt, dieselben unter Explosion zu durchbrechen und zu entweichen. In vollkommener Dunkelheit angestellte Versuche haben bewiesen, dafs die Decrepitation des Salzes von keiner Lichtentwickelung begleitet ist.

Obwohl dieses Salz keine wahrnehmbaren Höhlungen zeigt, so bemerkt man doch gewisse Parthien von trüblichem Ansehen, während andere durchsichtig sind. Diese Trübung deutet auf ungemein kleine, wahrscheinlich mit Gas erfüllte, Höhlungen. Ich suchte auszumitteln, ob das Gas sich wirklich in diesen nebelartig getrübten Stellen eingeschlossen finde, und löste zu dem Ende ein zur Hälfte durchsichtiges, zur andern Hälfte trübes Stück der krystallinischen Salzmasse ab, sonderte beide Hälften, und brachte jede für sich in ei-

ner engen Glasröhre mit Wasser zusammen. Obwohl diese beiden Stücke kaum gröfser waren als eine Linse, so glaube ich mich doch nicht getäuscht zu haben, indem ich den Gang ihrer Auflösung verfolgte. Wirklich schien mir das trübe Stück mehr Gas auszugeben als das andere; besonders merkwürdig war mir aber der Umstand, dafs sich aus dem durchsichtigen Stück, obwohl es krystallhell war, dennoch ebenfalls Gas entwickelte.

Humphry Davy, welcher sich wohl zuerst mit Untersuchung der in den Krystallhöhlungen eingeschlossenen Stoffe beschäftigt hat, und *Brewster*, welcher dieselben späterhin zum Gegenstand eines ausführlicheren Studiums gemacht hat, sind bei den Mineralien, welche sie untersuchten, so viel ich weifs, nicht auf deutlich wahrnehmbares Gas gestofsen.

Uebrigens zeigt diese neue Thatsache, wie häufig das Phänomen, von welcher die Anhäufung gasförmiger Körper in den Höhlungen mineralischer Substanzen bewirkt wurde, im Laufe der geologischen Ereignisse vorgekommen seyn mag, und wie verschiedenartig die Substanzen sind, auf welche es wirkte. Da unter allen bisher angeführten Körpern das Kochsalz der einzige ist, welcher sich zu Versuchen der Natur nachzuahmen eignet, so habe ich einige Versuche in dieser Absicht unternommen, und ich zweifele nicht, dafs man durch sehr einfache Processe ein im Wasser decrepitirendes Salz werde erzeugen können. Mittlerweile ist schon dadurch, dafs es Steinsalz giebt, welches bei seiner Auflösung in Wasser brennbare Luft entwickelt, die Erscheinung der *Salsen*, wenn nicht vollständig erklärt, doch mindestens seiner Erklärung sehr nahe.

Literarischer Anhang.

I. Gelehrte Gesellschaften.

Auszüge aus den Verhandlungen der Pariser Akademie. Sitzung am 21. Jun. 1830*).

Herr *Thénard* theilte das Resultat einiger Versuche mit, die er neuerdings angestellt hatte, *über die Eigenschaft gewisser Gase durch Druck leuchtend zu werden.*

Herr *Dessaigne* hatte im J. 1811 angegeben, dafs alle Gase die Eigenschaft besäfsen, durch Druck leuchtend zu werden; Hr. *de Saussi* wiederholte diese Versuche und erhielt ein anderes Resultat: er fand, dafs lediglich das Sauerstoff-, das Stickstoff- und das Chlorgas diese, angeblich allen Gasen gemeinsam zukommende, Eigenschaft besäfsen. Obwohl eine Anomalie dieser Art etwas sehr Auffallendes hatte, so durfte man doch um so weniger Anstand nehmen, derselben Gültigkeit zuzugestehen, als die Versuche, worauf diese Erfahrung sich gründete, mit grofser Sorgfalt zu Alfort wiederholt worden waren. Es blieb daher nichts übrig, als die Vermuthung, dafs die in Rede stehende Anomalie von gewissen, den Gasen, welche sie zeigten, eigenthümlichen Eigenschaften, abhangen werde. Indefs hatten sich Herrn *Thénard* doch einige Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Thatsache aufgedrängt, indem er vermuthete, das Erglühen der Gase könnte vielleicht lediglich ein Resultat der Zersetzung des Oels seyn, womit das Leder, dessen man sich bei der Zusammenpressung der Gase bediente, eingeschmiert worden. Um diese Vermuthung zu bewähren, wandte er statt des geölten Leders mit Wasser befeuchteten Filz an, und er fand, dafs bei den in dieser Weise abgeänderten Versuchen sich kein

*) Le Globe 1830. No. 129. S. 516.

ges Gas mehr entzünde, mochte auch der angewandte Druck gens so stark seyn, als er wollte. Man kann es daher als gegenwärtig hinreichend ausgemachte Thatsache betrach- *dafs kein einziges Gas durch Druck leuchtend werde.* r *Thénard* hat aufserdem dargethan, dafs alle Gase fähig l, bei heftiger und schneller Percussion, eine Temperatur 205° R. anzunehmen. Er hat sich ferner überzeugt, dafs pier und Holz sich im comprimirten Sauerstoffgas entzünden; Papier entzündet sich auch im Chlorgas, aber nur, wenn es Oel imprägnirt ist.

Sitzung am 28. Jun. 1830*).

Herr *Arago* las einen an ihn selbst gerichteten Brief des rn *August Delarive* zu Genf vom 19. Mai d. J. vor.

Dieser Brief bezieht sich auf zwei ganz verschiedene Gestände. Der Verfasser beschäftigt sich in demselben nämlich

. *mit der Wirkung der Schwefelsäue auf das Zink* und

. *mit den Ursachen der Elektricitätserregung.* Zuerst beäftigt er sich mit der

*Wirkung der Schwefelsäure auf das Zink***).

„In hohem Grad auffallend," sagt er, „war mir der enor- Unterschied, welcher zwischen der Wirkung Statt findet, che die verdünnte Schwefelsäure auf das im Handel vorkomde Zink ausübt, und ihre viel minder lebhafte Wirkung das durch Destillation gereinigte. Da es mir gelungen war, telst eines sehr einfachen Apparates***), die in gegebener

---

) Le Globe 1830. No. 134. S. 536.

*) Vgl. Bibl. univ. April 1830. S. 391—411.

**) „Um die Menge des in jedem einzelnen Fall entwickelten Wasserstoffgases zu messen," sagt der Verf. (Bibl. univ. a. a. O. S. 393) „bediente ich mich einer Glasflasche mit eingeschliffenem Stöpsel, welche ungefähr 30 Grammen (1 Unze) Wasser fafste; diese Flasche war an ihrem unteren Ende mit einer seitlich senkrecht aufsteigenden Röhre von 2 Millim. im Lichten und 3 Decimetern Länge verbunden, welche in gleiche, 10 Kubik-Millimeter haltende Räume eingetheilt war. Die Flasche wurde mit angesäuertem Wasser gefüllt und ein kleiner Cylinder von Zink mit Wachs an das untere Ende des Glasstöpsels befestigt; wurde der Stöpsel nun an seine Stelle gebracht, so tauchte das Zinkstäbchen in die Flüssigkeit, und alsbald trieb das durch die unmittelbar darauf eintretende chemische Thätigkeit erzeugte Gas den Theil der Flüssigkeit, welcher von demselben verdrängt wurde, und nothwendigerweise denselben Raum einnehmen mufste, in die Seitenröhre. Ich hatte daher nur nöthig zu zählen, um wie viele Abtheilungen die Flüssigkeit in der Seitenröhre innerhalb einer gegebenen Zeit gestiegen war, um die während derselben Zeit entwickelte Gasmenge sehr genau zu erfahren. Dieses Verfahren, dessen sich mein Vater schon bedient hatte, um die bei Zersetzung des Wassers durch

Zeit durch Einwirkung des mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers auf das Zink entwickelte Wasserstoffgasmenge mit grofser Genauigkeit zu messen, suchte ich die Umstände auszumitteln, welche diese Gasentwickelung mehr oder minder lebhaft zu machen im Stande sind. Die Temperatur der Flüssigkeit, der Grad ihrer Concentration und die Natur des Zinks schienen mir die drei wichtigsten dieser Umstände zu seyn; und nachdem ich dieselben mit ziemlicher Ausführlichkeit studirt hatte, bin ich zu nachstehenden Resultaten gelangt: "

„1. Das Mischungsverhältnifs der Schwefelsäure mit dem Wasser, welches bei deren Einwirkung auf Zink die gröfste Menge von Wasserstoffgas erzeugt, ist 30 bis 50 Proc. der Säure (von 1,848 Dichtigkeit) dem Gewichte nach."

„2. Dasselbe Verhältnifs zeigt im *Volta*'ischen Kreise, mittelst eines Multiplicators mit Doppelnadeln und Enddrähten von Platin, das beste Leitungsvermögen."

„3. Der Unterschied, welchen man zwischen dem destillirten und dem käuflichen Zinke wahrnimmt, scheint von fremden Substanzen herzurühren, die dem letztern beigemengt sind, namentlich von Eisen, welches sich in gröfserer oder geringerer Menge darin befindet."

4. Der Einfluss dieser heterogenen Substanzen scheint eine Wirkung elektrischer Natur zu seyn und aus der Mengung dieser Körper mit den leichter oxydirbaren Theilchen des Zinkes hervorzugehen.

„Ich habe mehrere Versuche mit verschiedenen Gemengen von destillirtem Zinke mit Eisenfeile, mit Blei und mit anderen Metallen (Zinn und Kupfer) angestellt und jederzeit gefunden, dafs destillirtes Zink, dem ich, während es sich im feurigen Flusse befand, ein oder zwei Procent Eisenfeile zugesetzt hatte, unter allen die stärkste Wasserstoffgasentwickelung, in Berührung mit dem angesäuerten Wasser, lieferte. Nun bewiefs die chemische Analyse, dafs sich im käuflichen Zink eine genau ebenso grofse Eisenmenge befinde, als in diesem künstlichen Gemenge. Dafs der Einfluss dieses Eisengehaltes elektrischer Natur sey, scheint aus einer Menge von Umständen hervorzugehen, z. B. aus dem Verhältnifs der elektrischen Leitungsfähigkeit des angesäuerten Wassers und dessen Wirkung auf das

die Volta'ische Säule entwickelte Gasmenge zu messen, ist gröfser Genauigkeit fähig und ist im Stande die Messung von Unterschieden zu gestatten, die aufserdem nicht wahrnehmbar seyn würden; in der Praxis aber erfordert es einige Vorsichtsmafsregeln, die sehr leicht zu beobachten sind und die hier im Detail zu besprechen nur ermüdend seyn würde."

Zink; aus der Natur der Wirkung, welche die verdünnte Säure auf jedes Gemenge von Zink und anderen Metallen ausübt; endlich selbst aus der Art und Weise, in der sich die Wirkung der Molecularströme erregen läfst, indem man nämlich eine Menge kleiner Platinspitzen auf die Oberfläche von destillirtem Zink einpflanzt, anstatt dasselbe mit den Feilspänen fremdartiger Metalle zu vermengen."

„Es scheint mir daher die Sache sich so zu verhalten. Auf der Oberfläche des von der Säure angegriffenen Zinkes bilden sich eine grofse Menge Molecular-Strömungen, die von jedem Zinktheilchen aus zu jedem heterogenen Metalltheilchen durch das angesäuerte Wasser hindurch übergehen, dieses mit um so gröfserer Leichtigkeit zersetzen, je leitungsfähiger es ist, und dabei die Temperaturerhöhung bewirken, die jederzeit entsteht beim Durchgange elektrischer Ströme durch eine Flüssigkeit. Die Ordnung, in welcher die elektromotorischen Kräfte der verschiedenen Gemenge von Zink und von heterogenen Metallen auf einander folgen, und die Intensität der Ströme, welche davon erzeugt werden, bilden eine Reihe von Thatsachen, die ganz geeignet sind, die vorstehende Erklärung zu bestätigen."

Ueber die Ursachen der Elektricitätserregungen.

„Ich habe von Neuem gefunden," sagt der Verfasser, dafs der Contact allein, von jeder anderen thätigen Ursach isolirt, für sich nicht im Stande ist Elektricität, hervorzurufen, weder unter der Form von *Strömen*, noch unter der Form von *Spannung*. Von den Verfahrungsweisen, die ich bereits beschrieben, unabhängig, habe ich nun andere in Anwendung gesetzt, als Condensatoren von verschiedener Natur, in verschiedenen Medien aufgestellte Condensatoren u. s. w.; und wenn ich durch dieses letztere Verfahren zu Resultaten gelangte, welche verschieden sind von denen des Herrn *Pfaff**), so rührt dieſs daher, dafs die kleinste Menge in der Luft oder einem anderen Gase zurückgebliebener Feuchtigkeit ausreicht, eine chemische Thätigkeit auf der Zinkfläche des Condensators einzuleiten, und in Folge dessen eine elektrische Wirkung hervorzubringen, dessen Natur jederzeit, was auch Herr *Pfaff* dagegen sage, in Einklange steht mit dem, was der chemischen Theorie zu Folge geschehen müfste. Ich habe mich aber nicht blos auf negative Erfahrungen beschränkt, ob-

*) Vgl. Pfaff's Abhandlung in den Ann. de Chim. et de Phys. T. XLII. — Es versteht sich, dafs hier weder Raum, noch überhaupt der Ort ist, erörternde Bemerkungen beizufügen, wozu sich eine andere passendere Gelegenheit finden wird. D. H.

wohl ihre Zahl und ihre Zusammenstimmung mir das gröfsete Vertrauen einflöfsen; sondern ich wär auch bemüht, solche Versuche ausfindig zu machen, welche positive Resultate lieferten. So ist es mir nun gelungen, Zeichen von Elektricität unter Umständen zu erhalten, wo ich, der Contact-Theorie zu Folge, auch nicht die leiseste Spur hätte erhalten sollen. Nur ein solches Beispiel will ich anführen."

„An jedes Ende eines Holzcylinders von 10 bis 12 Centimeter Länge und 1 oder 2 Centim. im Durchmesser befestigte ich eine Zinkplatte, die sich nach Aufsen in einen angelötheten Messingknopf endigte; indem ich nun den Messingknopf der einen Platte in die Hand nahm, berührte ich den (gleichfalls messingenen) Condensator mit dem Knopfe der anderen. Der Contact-Theorie gemäfs dürfte ich kein Zeichen elektrischer Thätigkeit hierbei erhalten, indem die beiden Zink-Messing-Platten einander gegenüber lagen und durch ein isolirtes Holzstück vereinigt waren, welches die Dienste eines Leiters zwischen beiden Platten versah. Weil indessen das eine Ende des Holzcylinders etwas feuchter war, als das andere, so erhielt ich Zeichen von Elektricität, deren Natur jederzeit im Verhältnisse stand mit der schwachen chemischen Wirkung, welche durch die Berührung des sorgfältig blank geschabten Zinkes mit dem feuchten Holz erregt wurde. Diese Zeichen von Elektricität waren positiv, wenn ich den Messingknopf derjenigen Zinkplatte zwischen den Fingern hielt, deren anderes Ende in dem minder feuchten Theile des Holzes befestigt war. Zum Gelingen dieses Versuches ist nöthig, dafs das Holz etwas feucht sey; die Feuchtigkeit, welche es aus der Luft anzieht, ist vollkommen hinreichend; auch mufs man Sorge tragen, dafs das eine Ende des Holzes trockener erhalten werde, als das andere. Es scheint mir unmöglich, was ich in meiner Denkschrift nachzuweisen suche, diese mit Sorgfalt und im Detail untersuchte Thatsache mit der Contact-Theorie zu vereinbaren."

Obwohl Herr *Delarive* ganz und gar leugnet, dafs der Contact zweier heterogener Substanzen die Ursache der Elektricitätsentwickelung seyn könne, so erkennt er übrigens doch an, dafs er öfters eine nothwendige Bedingung desselben seyn könne. Was die wirkliche Ursache derselben anlangt, so ist diese jederzeit:

1. Entweder *physischer* Natur, wie die Wärme. Hr. *Becquerel* hat, wie der Verfasser sagt, eine vollständige und befriedigende Zergliederung dieser Ursach in seiner letzten Denkschrift über die thermoëlektrischen Ströme geliefert.

2. Oder *chemischer* Natur. Herr Delarive hat bereits in seinen

en Abhandlungen angegeben, wie er diese Gattung von
ngen auffafst.
der *mechanischer.* „Viel bleibt noch zu thun übrig," sagt
rfasser," um die zur Elektricitätsentwickelung geeigneten
se, wie das Reiben und den Druck, auf allgemeine Prin-
zurückzuführen." In Bezug auf das Reiben hat er bereits
nheit gehabt, eine ziemlich grofse Zahl von Beobachtun-
machen, von denen er eine hervorhebt. „Wenn man ein
en Condensator gelegtes Stück Metall, von zum Beispiel
her Form," sagt der Herr Verfasser, „mit recht trockenem
, mit einem Kork, oder mit einem Stück Holz reibt, so
kelt man Zeichen einer bald positiven, bald negativen
icität, deren Intensität in Erstaunen setzt. Die Natur die-
ektricität hängt von der Art des Metalls, von der Form
ben und von seiner Temperatur ab; die Art und Weise der
ng, ob man nämlich die Kanten oder die Flächen reibt,
ie Natur des reibenden Körper, der nur jederzeit ein un-
mmener Leiter seyn mufs, hat sehr wenig Einfluss." Herr
ive bemerkt übrigens, dafs bei allen diesen Versuchen da-
sorgt worden sey, dafs das Metall sich nie in unmittelba-
ontacte mit der Condensatorplatte befunden habe, son-
zwischen beide sey ein kleines, sehr dünnes Elfenbein-
en eingeschoben worden.
Herr *Delarive* zeigt ferner an, dafs er eine sehr wichtige
che constatirt habe. Er hat gefunden, dafs der Uebergang
ektricität von einem Leiter zum andern, merkliche Ver-
enheiten zeigt, nach der Richtung, in welcher der Strom
t wird, d. h. die positive Elektricität geht zum Beispiel
ichter vom Kupfer zum Zink über, als umgekehrt vom Zin-
n Kupfer. Die Entdeckung dieser Thatsache gestattet die
ung einer Menge von Erscheinungen, die bisher als Ano-
angesehen wurden. Der Verfasser bemerkt, dafs er auf
Entdeckung durch die Beobachtungen des Herrn *Fourier*
t worden, welche sich auf den Einfluss beziehen, den
ihenfolge nach einander zu durchwandernder Körper auf
rchgang der Wärme ausübt.

II. *Bücherkunde.*

Tafeln

erechnung der Höhen-Unterschiede aus beobachteten
meter- und Thermometerständen, zum Gebrauche des
herzl. Badischen militairisch-topographischen Bureaus,
Meter, Maafs und hunderttheilige Thermometer berech-
vom Hauptmann *W. Klose*; mit einer lithographirten
r zur Correction für die Temperaturen der freien Luft.
sruhe bei *G. Braun* im Januar 1830.
Eine vieljährige Praxis und Erfahrung hat den, mit der
ulirung und topographischen Vermessung des Grofsher-
ms Baden beauftragten, Verfasser von der Wichtigkeit
ugt, bei allen sich sehr oft wiederholenden Berechnun-
ls der Dreyecke, Höhen-Unterschiede u. s. w. die mög-
Einfachheit und Kürze eintreten zu lassen, und wir

glauben versichern zu können, dafs solcher die sich gest
Aufgabe gelöst hat, da vielleicht keine der bis jetzt ersch
nenen Rechnungsmethoden oder Tafeln dasselbe leisten, u
wie bei gegenwärtigen alle Zwischen- und Interpolation
Rechnung so unbedeutend ist, dafs solche leicht im Kopf
macht werden kann.

Einschliefslich einer kurzen Anweisung über den G
brauch enthält:

Taf. I. Die den Barometerständen zugehörigen Zahlen
von 485 bis 786 Milli-Meter und direct von 0,2 zu 0,2 Mil
Meter.

Taf. II. Die Correction für die Temperaturen des Que
silbers von 0,1 zu 0,1 Grad und bis 26°.

Taf. III. Die Correction für die geographische Breite von
bis 58°.

Taf. IV. Die Correction für die seltenen Fälle, wenn der n
tere Beobachtungs-Ort schon hoch über der Meeresfläche liegt.

Alle Tafeln nehmen insgesammt die Seite eines Bogens e

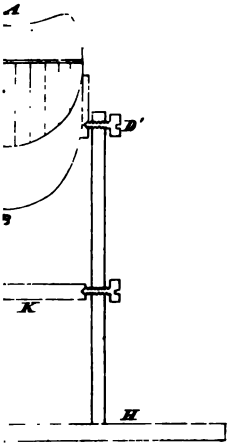
Bei der grofsen Menge und Verschiedenheit der mög
chen Fälle konnte der Verfasser die Correction für die Te
peraturen der freien Luft in keine, mit den andern im V
hältnifs stehende Tafel bringen, es hat daher solcher e
geometrische Figur entworfen, aus der man sehr leicht u
schnell, ohne alle Rechnung, die fragliche Correction bis
0,1 Meter findet.

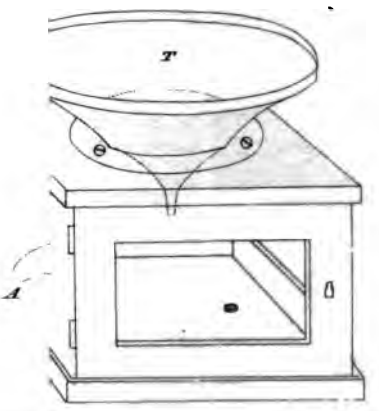
Wir fügen schliefslich nur noch ein, mit diesen Tafeln u
der Figur, nach Art des Verfassers, berechnetes Beispiel an, w
aus jeder Sachverständige leicht selbst die Kürze der Rechnu
und die wenigen Zahlen, die solche gegen andere Rechnun
methoden erfordert, entnehmen kann.

Ramond S. 234.

Clermont Ferrand — B — 734,72 mm.	— W — 21,9	— T — 23,6	}	Bre	
La Barraque — b — 703,84	— w — 25,6	— t — 21,8	}	45°	
	D = 3,7		S = 45,4		
1. für B (Taf. I.)	„	„	„	5930,60	
für b (d°)	„	„	„	5587,60	
				343,00	
2. für 3,7° (Taf. II.)	„	„	„	+ 5,46	
3. für 45,4° und 348,5 m. (Figur)		„		+ 31,65	
4. für 45° 46′ und 380 m. (Taf. III)				−0,03	
oder	„	„	„	+ 99,97	− 10
5. für 734 m,m. und 380 m. (Taf. IV)				+ 0,04	
Höhen-Unterschied				380,12	

Die Rechnung von *Ramond* erforderte das Ausschreib
von 95 Ziffern und das Aufschlagen von 8 Logarithmen; bei
genwärtiger Rechnung waren nur 39 Ziffern zu schreiben. *K*


A
D'
K
H


T
A

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

a013
LD